Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

560163-C PROCESSING COPY

Rel #7

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

[redacted] 25X1

COUNTRY	USSR	REPORT	[redacted]
SUBJECT	Information Bulletins of Soviet Electrotechnical and Radiotechnical Project and Design Offices	DATE DISTR.	1 August 1956
		NO. OF PAGES	1
DATE OF INFO.	[redacted]	REQUIREMENT NO.	RD
PLACE ACQUIRED	[redacted]	REFERENCES	25X1
DATE ACQUIRED	This is UNEVALUATED Information		

25X1

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

[redacted] unclassified Soviet technical bulletins, in Russian [redacted]

a. Information Sheet No. 1, Project and Design Office of USSR Ministry for Electric Power Stations and the Electrical Industry, 1953.

b. Information Sheet No. 2, Project and Design Office of USSR Ministry for Electric Power Stations and the Electrical Industry, 1953.

c. Information Sheet No. 3, Project and Design Office of the USSR Ministry of Radiotechnical Industry, 1954.

d. Information Sheet No. 4, Project and Design Office, Technical Information Directorate, USSR Ministry of Radiotechnical Industry, 1955.

e. Switching and Installation Products, Methodology for Determining Permanence of Insulation, Project and Design Office of USSR Ministry of Electric Power Stations and the Electrical Industry, 1953.

f. Switching and Installation Products, Methods for Testing for the Electrical Permanence of Insulations, Project and Design Office of USSR Ministry of Electric Power Stations and the Electrical Industry, 1953.

g. Projecting, Manufacture, and Testing of Radiotechnical and Electronic Apparatuses Which are to be used in Moist Tropic Climates, Project and Design Office of the USSR Ministry of Radiotechnical Industry, 1956.

[redacted] 25X1

S-E-C-R-E-T

[redacted] 25X1

STATE	X	ARMY	X	NAVY	X	AIR	X	FBI		AEC					

(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#".)

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

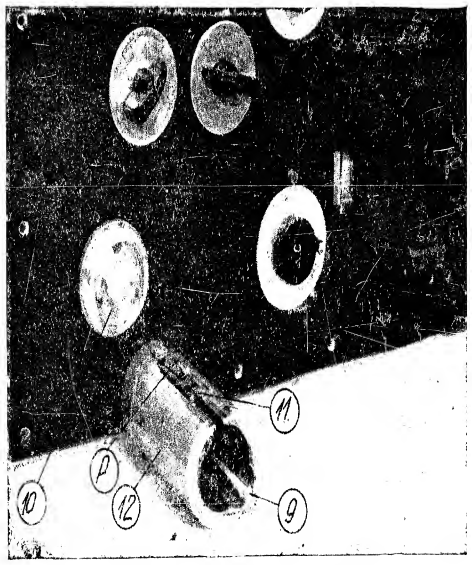


Рис. 4. Панель индикатора с гнездом

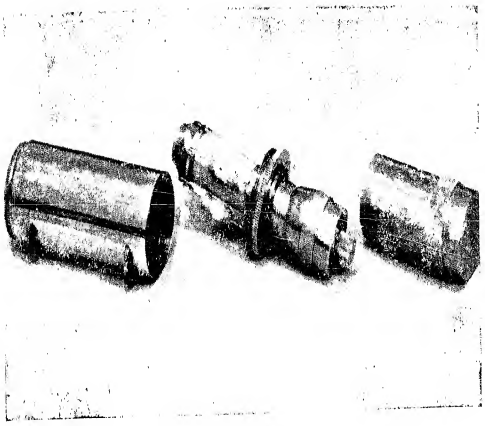


Рис. 5. Патрон с отсчётным конденсатором

цию этих четырёх точек касания, что важно для сохранения определённости распределения токов, проходящих через патрон с испытуемым конденсатором (через оставшиеся две опоры контакты), фактически являющимся по отношению к индикатору 2-полюсником.

Таким образом обеспечивается требование, отмеченное в п. а настоящего раздела.

2. Патрон с отсчётным конденсатором

Отсчётный конденсатор представляет собой небольшой переменный конденсатор ёмкостью около 10 *пф*. Для измерения изменения ёмкости конденсаторов, имеющих ёмкость бо́льшую 10 *пф*, к отсчётному конденсатору может быть подключено дополнительно до четырёх конденсаторов КГК или КТК в качестве «довесков».

Отсчётный конденсатор заключён в патрон аналогичный с испытуемыми конденсаторами (см. рис. 5), благодаря чему он может быть многократно включён в гнездо индикатора, не изменяя своих отсчётных параметров.

Шкала отсчётного конденсатора представляет собой обычную барабанную микрометрическую систему, имеющую 30 делений через 0,5 *мм* на образующей цилиндра грубой шкалы и 100 делений на барабане точной шкалы. Таким образом конденсатор имеет 3000 отсчётных точек, что при 10 *пф* обеспечивает погрешность отсчёта не более 0,003 *пф*.

Сохранение параметров отсчётного конденсатора во времени обеспечивается самой конструкцией конденсатора, детали которого работают без внутренних напряжений, а материалы, из которых сделаны детали, проходят искусственное старение.

3. Индикатор отклонения ёмкости

Как уже отмечалось выше, для сравнения величин испытуемых конденсаторов с ёмкостью отсчётного конденсатора служит индикатор отклонения ёмкости. Индикатором отклонения ёмкости может служить любой измеритель ёмкости, способный отмечать отклонение ёмкости порядка 0,003 *пф*, поэтому специальной отработки индикатор ёмкости не потребовал.

В проводимых опытах по разработке данного метода измерения нецикличности, в качестве индикатора использовался прибор от установки для измерения ТКЕ, работающий на частоте 3 *мггц* и содержащей в контуре ёмкость около 100 *пф*.

На этот прибор было укреплено гнездо для включения патронов, контакт от которого включался в контур генератора прибора, параллельно входной клемме. Корпус гнезда соединялся непосредственно с корпусом прибора (см. рис. 4).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

торый упирается в диафрагменную пружину (5), укреплённую на щеке (6).

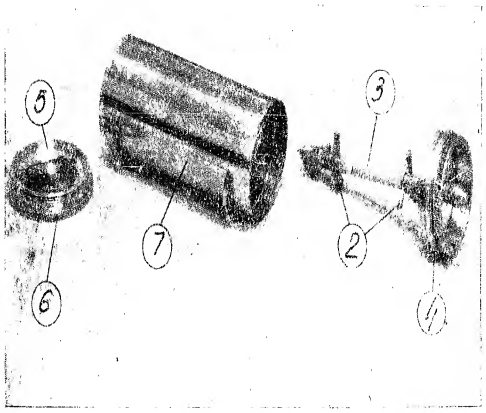


Рис. 1. Измерительный патрон для монтажа испытуемых конденсаторов

Наличие диафрагменной пружины обеспечивает, с одной стороны, необходимое контактное давление, а с другой —

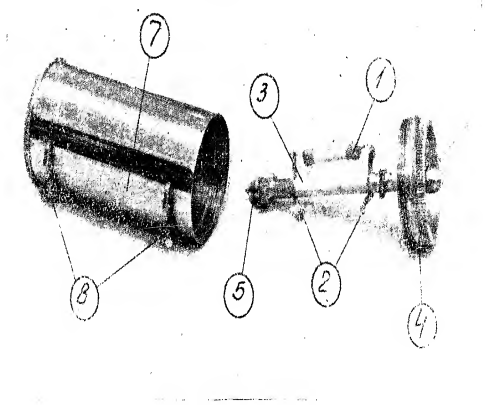


Рис. 2. Измерительный патрон с испытуемым конденсатором

является температурным компенсатором, учитывающим разность коэфициентов линейного расширения керамической трубки и металлического корпуса патрона.

Противоположный конец керамической трубки несёт второй контакт, соединённый с другим концом конденсатора. Этот контакт изолирован от корпуса и предназначается для присоединения к потенциальному концу индикатора.

Обе щеки (4 и 6) ввинчиваются в цилиндрическую гильзу (7), имеющую на своей поверхности два выступа (8) с прямоугольными вырезами, предназначенными для получения четырёх опорных точек, при сопряжении с цилиндрическим керамическим стержнем (9) гнезда индикатора (рис. 3).

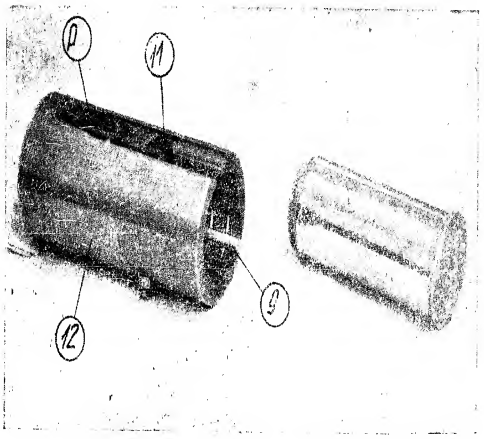


Рис. 3. Измерительный патрон и гнездо индикатора

Эти четыре опорные точки расположены таким образом, что исключают четыре степени свободы, сохраняя поступательное движение вдоль стержня (9) и вращательное — вокруг оси этого же стержня.

Поступательное движение ограничивается осевым упором — контактом гнезда (10), а вращательное — боковым контактным упором (11), расположенном на корпусе гнезда (12), электрически соединённого с корпусом индикатора (см. рис. 1). Для обеспечения плотного неподвижного соприкосновения патрона на опорных точках действует замыкающая сила пружины, расположенной на гнезде.

Такая система сопряжения патрона с гнездом на шести совместных точках касания обеспечивает полную неподвижность патрона относительно гнезда и строгую повторяемость положения при многократном вставлении патрона в гнездо.

Наличие четырёх опор (точек касания) патрона с керамическим стержнем гнезда обеспечивает электрическую изоля

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

испытаний, как следствие недостаточной стабильности самого измерительного устройства.

3. Указанный в ВТУ метод измерения отклонения ёмкости ограничивает число испытуемых образцов конденсаторов, так как измерения должны проводиться для каждого конденсатора отдельно. По этой причине, в частности, некоторые заводы практически не проводят температурных циклических испытаний выпускаемых ими конденсаторов КТК, КГК и КДК или проводят их над незначительным числом образцов.

Новый метод испытаний на последействие

Новый метод базируется на двух основных положениях:

1. Измерение ёмкости испытуемого конденсатора осуществляется методом сравнения с ёмкостью образцового конденсатора. При производстве измерений, время, необходимое на отключение испытуемого конденсатора и подключение образцового конденсатора настолько мало, что можно пренебречь изменением электрических параметров измерительного прибора (индикатора ёмкости).

Как известно, метод сравнения испытуемого конденсатора с образцовым является очень точным, вследствие исключения погрешности, вызванной неустойчивостью самого индикаторного прибора, но при условии сохранения градуировочных параметров отсчётного конденсатора в течение всего времени измерений.

2. Испытуемый конденсатор для производства испытаний и измерений заключается в специальное приспособление — патрон, такой конструкции, которая исключает погрешность многократного включения в индикаторное устройство. Выполнение этих условий позволяет проводить испытания одновременно большого количества образцов.

Этот метод, благодаря возможности отделения испытуемого образца от индикатора на время прохождения циклических испытаний, вполне может быть пригоден и для испытания на последействие также и от других действующих факторов (циклического и нециклического характера), например, влажности, вибрации, напряжения и т. п.

Испытание конденсаторов на последействие от влияния температурных циклов, согласно предложенному новому методу, будет сводиться к следующему:

Испытуемые конденсаторы заключаются в специальные патроны. Крепление конденсаторов в патронах производится пайкой, так как это требуется для данного испытуемого типа конденсаторов.

После того, как конденсаторы закреплены в патроны, последние кладутся в термостат для установления исходной температуры, отсчитываемой с точностью до 0,1°С.

По установлении исходной температуры, каждый патрон с конденсатором вынимается из термостата и включается в гнездо индикатора ёмкости, на котором фиксируется органами управления и наблюдения, относительная величина ёмкости патрона с конденсатором.

Не перестраивая ручек управления индикатора ёмкости, в то же гнездо, после отключения патрона с испытуемым конденсатором, включается аналогичный патрон, но с отсчётным конденсатором, имеющим головку настройки, с помощью которой по индикатору восстанавливают величину ёмкости предыдущего патрона. По шкале отсчётного конденсатора записывают показания величины его ёмкости.

Те же операции проделываются и с остальными патронами, содержащими испытуемые конденсаторы. После этих замеров, патроны с испытуемыми конденсаторами подвергаются температурным циклическим испытаниям по установленному для них испытательному режиму. При этом, очевидно, испытания могут проводиться для всех патронов одновременно, при наличии достаточно ёмких камер тепла и холода.

После окончания испытания температурными циклами, патроны, предварительно выдержанные при исходной температуре, вновь поступают для замеров ёмкости.

По разности значений ёмкости на отсчётном конденсаторе, до и после испытаний температурными циклами, можно судить об остаточном изменении ёмкости испытуемых конденсаторов.

Особенности конструкций, применяемых в новом методе измерения

1. Патрон с испытуемым конденсатором и гнездо индикатора

Для обеспечения условий работы при новом методе измерений, патрон должен обеспечивать:

а) отсутствие погрешности при повторных (многократных) включениях его в гнездо индикатора;

б) сохранение электрических и механических параметров при прохождении испытаний температурными циклами;

в) нормальные условия крепления испытуемого образца конденсатора внутри патрона.

Патрон для крепления испытуемых конденсаторов показан на рис. 1 и 2.

Испытуемый конденсатор (1), впаивается в одну из пар контактных лепестков (2), смонтированных пайкой на керамической трубке (3). Керамическая трубка (3) впаяна в шайбу (4) и имеет на другом конце конический упор — контакт, соединяющий один конец конденсатора с корпусом патрона, ко-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Лауреат Сталинской премии инж. А. Л. ХАРИНСКИЙ
и инж. И. М. ГОЛОВИНСКИЙ

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ЁМКОСТИ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ЦИКЛОВ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ КТК, КДК и КГК

Недостатки принятого метода

В настоящее время требования к устойчивости аппаратуры связи непрерывно повышаются, в соответствии с чем непрерывно растут и требования к устойчивости деталей и, в частности, к керамическим конденсаторам, которые применяются в высокочастотных контурах и каскадах, задающих частоту генераторов, где постоянство частоты является одним из основных параметров.

Одним из видов неустойчивости конденсаторов является остаточное изменение ёмкости в результате воздействия нескольких циклов нагрева и охлаждения в заданном (рабочем) температурном интервале. Остаточное изменение ёмкости конденсатора приводит к изменению частоты в контуре, что вызывает нарушение градуировочных параметров измерительной аппаратуры и аппаратуры связи.

Несмотря на то, что на явление последействия оказывает влияние ряд факторов, например, температура, влажность, вибрация и т. п., в настоящее время ВТУ на керамические конденсаторы предусматривают лишь одно испытание на последействие, а именно, определение остаточного изменения ёмкости в зависимости от циклических воздействий температуры (см. ВТУ МПСС 617-50, п. 21). Это можно объяснить отсутствием разработанной общей методики испытания конденсаторов и других деталей на последействие. Дело в том, что постоянство электрических параметров изготовляемых деталей, в частности, керамических конденсаторов, за последнее время настолько возросло, что явление последействия стало выражаться в весьма малом отклонении ёмкости, которую трудно измерять методами, известными в современной измерительной технике.

При проведении испытания на последействие конденсатор должен подвергаться большому количеству циклов действующего фактора для того, чтобы можно было судить о его поведении в условиях эксплуатации. Однако это приводит с одной стороны к неизбежному отключению конденсатора от измеряющего его ёмкость прибора и, с другой стороны, к весьма значительному времени самого испытания, вследствие чего показания измеряющей установки могут оказаться под сомнением.

Отключение конденсатора от измерительного прибора неизбежно приводит к изменению измеренной величины при повторном подключении. Это происходит вследствие всегда имеющейся погрешности при повторном включении.

В настоящее время применяется метод измерения отклонений ёмкости для конденсаторов типа КТК, КДК и КГК, при испытании на последействие от влияния нескольких температурных циклов, приведённый в ВТУ 617-50, п. 45. Метод этот заключается в измерении изменения ёмкости конденсатора без отключения его от измерительной установки. Необходимый температурный режим при этом сообщается испытуемому конденсатору посредством специальной переносной камеры, которая одевается на конденсатор. При таком методе для проведения полных испытаний на последействие от влияния температурных режимов необходимо затратить около 4,5 часов на один испытуемый образец.

Для обеспечения необходимой точности отсчёта измерительный прибор в течение всего этого времени находится во включённом состоянии, так как весь цикл испытания должен пройти без коррекции измерительного прибора. Отключение испытуемого образца конденсатора во время проведения циклических испытаний является недопустимым, так как повторное включение конденсатора может вызвать погрешность измерения бо́льшую, чем происшедшее в результате этих испытаний, изменение ёмкости.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Приведённый в ВТУ метод измерения последействия, получающегося в результате температурных циклических испытаний, непрогрессивен как в отношении развития этого метода в сторону увеличения числа циклов и времени циклов, так и в отношении применения его для испытания на последействие от влияния других факторов, например, влаги, вибрации, электрического напряжения и т. п.

2. Основным положением, препятствующим распространению этого метода для измерения изменившегося параметра под влиянием различных действующих факторов является: а) погрешность от включения и отключения испытуемого конденсатора к измерительному прибору, б) вероятность относительно большой погрешности при значительной длительности цикла

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Описанный способ позволяет регулировать и автоматически поддерживать заданную относительную влажность воздуха с точностью $\pm 3\%$.

3. Блок коммутационно-защитных устройств с блокировкой

Электрическая схема коммутационно-защитных устройств с блокировкой обеспечивает:

а) подачу испытательного напряжения на радиоизделия;

б) производство замеров электрических параметров непосредственно в камере;

в) снятие напряжения при измерении и открывании двери камеры с одновременным разрядом испытываемых радиоизделий на землю.

Схема состоит из следующих элементов: контактора (40), проходных изоляторов типа ИКП-12 в количестве 36 шт. (41), блокировки щита (48), блокировки двери (50, 55), понижающего трансформатора (43), электромагнита (49), штепсельного разъёма (54), соединительной междублочной колодки (53), двух сигнальных лампочек (44, 45), тумблера (46), разрядного сопротивления (39), трёх предохранителей (47, 51, 52).

Схема коммутационно-защитных устройств с блокировкой работает следующим образом.

При замыкании дверной блокировки (50, 55), срабатывает магнитный пускатель (58), после чего напряжение переменного тока от сети подаётся через штепсельный разъём (54) и соединительную междублочную колодку (53) на высоковольтную установку (56) и в схему коммутации.

Испытательное напряжение постоянного или переменного тока от высоковольтной установки (56) подаётся на зажимы, расположенные в отсеке высокого напряжения, а затем на соответствующие контакты контактора (40).

Одна фаза или минус (для постоянного тока) подаётся на один из изоляторов в каждом ряду. Вторая фаза (плюс) подводится к соответствующим подвижным платам (42), которые своими восемью контактами соединяются с восемью проходными изоляторами.

Для наложения испытательного напряжения на радиоизделия необходимо ключом (через отверстия в щите) передвинуть платы, до полного замыкания контактов плат с контактами изоляторов. При этом закрываются отверстия, служащие для подключения измерительного прибора, непосредственно на проходные изоляторы. Одновременно с передвижением плат замыкаются контакты блокировки (48). При включении тумблера (46) срабатывает контактор (40), который замыкает цепи высокого напряжения и подаёт напряжение на изоляторы, при этом зажигается лампочка (45): «высокое включено». Одновременно с этим контактор размыкает цепь питания сигнальной лампочки (44) и электромагнита (49). Последний отпускает сердечник (планку), которая закрывает отверстия для ключа.

Для производства замера электрических параметров испытываемых радиоизделий, необходимо тумблером (46) выключить питание контактора (40). При этом снимается высокое напряжение, о чем сигнализирует лампочка (44), электромагнит (49) втягивает планку, совмещая отверстия планки и щита. Затем, передвигая ключом платы с контактами через отверстия в щите, присоединяем измерительный прибор непосредственно на проходные изоляторы.

В случае, если в камере испытываются конденсаторы, то одновременно со снятием высокого напряжения они разряжаются через сопротивление (39) на землю.

При открывании двери камеры во время испытания, посредством блокировки (50, 55) разрывается цепь питания контактора и магнитного пускателя, в результате чего происходит автоматическое снятие высокого напряжения с изделий и заземление.

Описываемая установка тепла и влаги проста в эксплуатации, работает устойчиво и вполне обеспечивает проведение типовых испытаний нормализованных радиоизделий общего применения в условиях тепла и влажности при автоматическом регулировании и поддержании заданных режимов.

Как показал опыт длительной эксплуатации она вполне может быть рекомендована как типовая установка тепла и влаги для лабораторий научно-исследовательских институтов и заводов.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

ключателей (31, 32), двух сигнальных лампочек (27, 30), электромотора центробежного вентилятора высокого давления (37), предохранителей (34, 36).

Контроль заданного режима относительной влажности воздуха осуществляется на принципе психрометра (с «сухим» и «мокрым» термометрами).

Для поддержания заданной относительной влажности воздуха, при любой температуре, в интервале +20—80°С необходимо: контакт «сухого» термометра (17), служащего одновременно для контроля и автоматического поддержания температуры в камере установить на заданную температуру, а контакт «мокрого» термометра (20) на температуру, взятую по психрометрической таблице, соответствующую заданной относительной влажности. Контакт термометра (25), контролирующего температуру воды в испарителе (38), устанавливается:

а) при температуре в камере 23°С на 25°С
б) » » » 40°С на 45°С
в) » » » 60°С на 68°С
г) » » » 80°С на 90°С

Превышение температуры воды в испарителе необходимо для компенсации потерь тепла в трубопроводах. После этого выключателями (13, 32) включается нагреватель камеры (2) и нагреватель воды в испарителе (38).

По достижении заданной температуры в камере и в испарителе, о чём сигнализируют лампочки (9,30), выключателем (31) включается мотор центробежного насоса высокого давления (37), создающего циркуляцию воздушной среды камеры в замкнутой системе: камера - вентилятор - испаритель—камера.

При достижении заданной относительной влажности воздуха замыкается контакт «мокрого» термометра (20) и обмотка промежуточного реле (26) оказывается под током. Реле срабатывает, разрывая цепь питания сильноточных реле (35). Последние размыкают цепь питания центробежного мотора (37). Одновременно с выключением мотора (37) вторая пара контактов промежуточного реле (26) замыкает цепь питания сигнальной лампочки (27), зажигание которой указывает на достижение заданной относительной влажности.

При понижении относительной влажности воздуха в камере, контакт «мокрого» термометра (20) размыкается. При этом промежуточное реле (26) обесточивается, замыкая цепь питания сильноточных реле (35). Последние включают центробежный мотор (37). Сигнальная лампочка (27) гаснет. Цикл повторяется. Регулирование и поддержание заданной температуры воды в испарителе протекает аналогично регулированию и поддержанию относительной влажности воздуха в камере.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Рис. 3. Принципиальная схема автоматики и коммутационно-защитных устройств установки тепла и влаги

Спецификация к принципиальной схеме установки тепла и влаги

Позиция обозначения	ГОСТ, ВТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные номинальные	Количество	Примечание
1	№ по каталогу з-да „Красная заря"	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
2	ЖГ3.879.002	Нагреватель	220 *в* 2,5 *ком*	1	Изделие ПКБ
3		Универсальный пакетный переключатель ПНУ на 4 положения 6 пакетов	380 *в* 16,0	1	
4		Предохранитель плавкий 43-ПК-10	10,0	1	
5		Выключатель пакетный ВП-25	220 *в* 25 *а*	1	
6	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-4	220 *в* 250 *вт*	1	
7		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	3	
8	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.7377	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
9	ГОСТ 2204-43	Лампа шкальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
10		Селеновый выпрямитель ВС-18 0,5	48 *в* 0,5 *а*	1	
11		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	[illegible]	
12		Электродвигатель трёхфазный [illegible]	220 *в* [illegible] *вт*	[illegible]	
13	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	[illegible]	
14	ВТУ МПСС 610/1-47	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*	1	
15	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТГ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
16	ГОСТ 5011-49	Лампа накаливания тип Н-16	220 *в* 25 *вт*	1	
17		Термометр контактный ТК-102		1	
18	ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* 260 *ма*	1	
19	ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* 260 *ма*	1	
20		Термометр контактный ТК-102		1	
21		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
22	ВТУ МПСС 610/1-47	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*	1	
23		Трансформатор ТПБ-50 понижающий	220 *в* [illegible]	1	
24	ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* 260 *ма*	1	
25		Термометр контактный ТК-102		1	
26	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.7378	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
27	ГОСТ 2204-43	Лампа шкальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
28	ВТУ МПСС 610/1-47	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*		
29	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.7377	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
30	ГОСТ 2204-43	Лампа шкальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
31	ВТУ МПСС 672-32	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
32	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
33	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9188	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
34		Предохранитель плавкий 43-ПК-2	2 *а*	1	
35	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9188	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	3	
36		Предохранитель плавкий 43-ПК-1	1 *а*	3	
37		Электродвигатель трёхфазный ФТ-0,2-2	220 *в* 250 *вт*	1	
38	ЖГ2.571.001	Нагреватель воды	220 *в* 600 *вт*	1	
39	ВТУ НКЭП 325-41	Сопротивление проволочное эмалированное типа Э	25000 *ом* 8 *вт*	1	
40	ЖГ2-148-001	Контактор	220 *в*	1	
41		Изолятор керамические проходные	10 *кв*	36	
42	Ж16-[illegible]	Переплетение плата с контактами		4	
43	ГОСТ [illegible]	Трансформатор ТПБ-50 понижающий	220 *в*/12 *в*	1	
44		Лампа шкальная тип 16	13,5 *в* 0,1 *а*	1	
45	ГОСТ [illegible]	Лампа шкальная тип 16	13,5 *в* 0,1 *а*	1	
46	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
47		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
48	ЖГ6.657.003	Блокировка [illegible]		4	
49		Электромотор типа ЭСГ-3101С	220 *в*	1	
50		Блокировка двери			
51		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
52		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
53	ВТУ МПСС 6[illegible]-50	Контактная [illegible] между блоками [illegible] и КС МП 7Г		1	
54	ГОСТ 1259-48	Шайба [illegible] разъёма ШР20ЦШР	220 *в*	1	
55		Блокировка двери			
56		Высоковольтная установка			
57		Предохранитель плавкий	220 *в* 20 *а*		
58		Магнитный пускатель	15 *а*		
59					
60					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Рис. 3. Принципиальная схема автоматики и коммутационно-защитных устройств установки тепла и влаги

Спецификация к принципиальной схеме установки тепла и влаги

ГОСТ, ВТУ, норматив, чертёж	Наименование и тип	Основные данные номинальные	Количество	Примечание
№ по каталогу з-да „Красная заря"	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
ЖГ3.879.002	Нагреватель	220 *в* 2,5 *квт*	1	Изделие ПКБ
	Универсальный пакетный переключатель ППУ на 4 положения 6 пакетов	380 *в* 10 *а*	1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-10	10 *а*	1	
	Выключатель пакетный ВП-25	220 *в* 25 *а*	1	
ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-4	220 *в* 250 *вт*	1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	2	
№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.377	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
ГОСТ 2204-43	Лампа накальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
	Селеновый выпрямитель ВС-18-0,5	18 *в* 0,5 *а*	1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	1	
	Электромеханизм [illegible]	220 *в* 5 *вт*	1	
ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
ВТУ МПСС 610/1-57	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*	1	
ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
ГОСТ 2011-49	Лампа накаливания тип 11-16	220 *в* 25 *вт*	1	
	Термометр контактный ТК-102		1	
ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* 260 *ма*	1	
ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* [illegible] *ма*	1	
	Термометр контактный ТК-102		1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
ВТУ МПСС 610/1-57	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*	1	
	Трансформатор ТИБ-59 понижающий	220 *в* [illegible] *в*	1	
ВТУ МПСС 642-50	Кнопка КН-1	220 *в* [illegible] *ма*	1	
	Термометр контактный ТК-102		1	
№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.378	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
ГОСТ 2204-43	Лампа накальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
ВТУ МПСС 610/1-57	Сопротивление ВС-0,25	20 *ком* 0,25 *вт*	1	
№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.377	Реле типа РМ	5 *ма* 48 *в*	1	
ГОСТ 2204-43	Лампа накальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
ВТУ МПСС 672-32	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	

Позиционное обозначение	ГОСТ, ВТУ, норматив, чертёж	Наименование и тип	Основные данные номинальные	Количество	Примечание
32	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
33	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9.018	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
34		Предохранитель плавкий 43-ПК-2	2 *а*	1	
35	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9.018	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	3	
36		Предохранитель плавкий 43-ПК-1	1 *а*	3	
37		Электродвигатель трёхфазный ФТ-0,2-2	220 *в* 250 *вт*	1	
38	ЖГ2.571.001	Нагреватель воды	220 *в* 600 *вт*	1	Изделие ПКБ
39	ВТУ ПКЭП 328-41	Сопротивление проволочное эмалированное типа У	25000 *ом* 88 *вт*	1	
40	ЖГ2-148-004	Контактор	220 *в*	1	Изделие ПКБ
41		Изоляторы керамические проходные	10 *кв*	36	
42	ЖГ6-[illegible]	Переливной плата с контактами		4	Изделие ПКБ
43	ГОСТ [illegible]-1	Трансформатор ТИБ-59 понижающий	220 *в*/12 *в*	1	
44		Лампа накальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
45	ГОСТ [illegible]	Лампа накальная тип 16	13,5 *в* 0,18 *а*	1	
46	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
47		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
48	ЖГ6.677.003	Блокировка двери		4	Изделие ПКБ
49		Электромагнит типа ЭСЛ-5101С	220 *в*	1	
50		Блокировка двери			
51		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
52		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,25	0,25 *а*	1	
53	ВТУ МПСС 678-50	Колодка соединительная между блоками БС, МП 61 и КС МП 7Г		1	
54	ГОСТ 1256-48	Шланг высокого давления ШР20 ПД НШ	220 *в*	1	
55		Блокировка двери			
56		Высоковольтная установка			Не поставляется
57		Предохранитель плавкий	220 *в* 20 *а*		
58		Магнитный пускатель	15 *а*		Не поставляется
59					
60					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

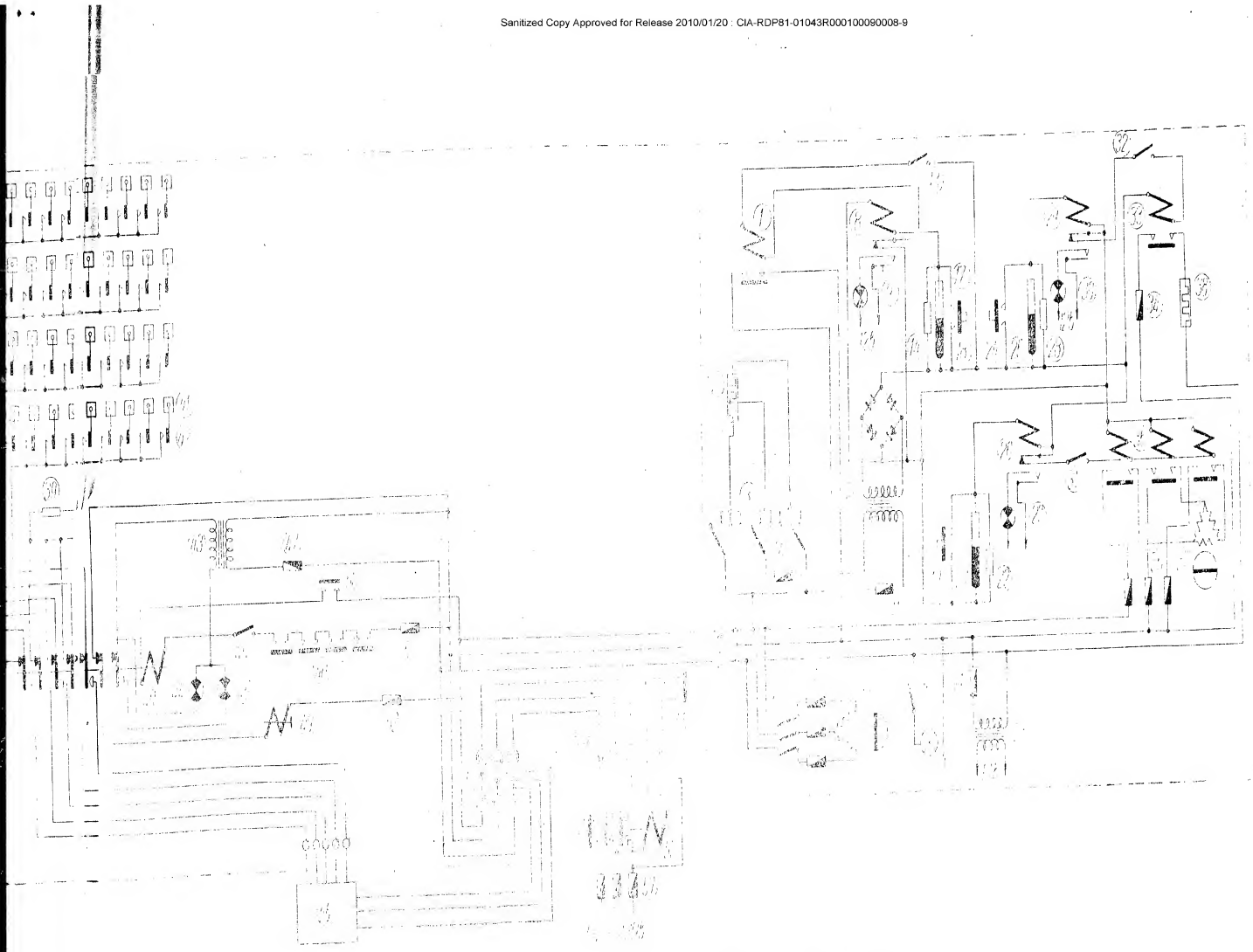


Рис. 3. Принципиальная схема автоматики и коммутационно-защитных устройств установки тепла и влаги

Спецификация к принципиальной схеме установки тепла и влаги

ОСТ, ЕТУ, номер чертёж	Наименование и тип	Основные данные по паспорту	Количество	Примечание
по каталогу-з-д «Красная зар.» 3.579.002	Реле типа РКС	15 *ма* 15 *в*	1	
	Нагреватель	200 *в* 25 *вт*	1	Изделие ПКБ
	Универсальный пакетный переключатель ПП5У на 4 положения 6 пакетов	10 *а* 110	1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-10	10	1	
	Выключатель пакетный ВП-25	220 *в* 25 *а*	1	
У МПСС 672-50	Тумблер ТБ 4	220 *в* 2,0 *ст*	1	
	Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	3	
по каталогу-з-да		6 *ма* 48	1	

Позиция на схеме	ОСТ, ЕТУ, номер чертёж	Наименование и тип	Основные данные номинальные	Количество	Примечание
32	ВТУ МПСС 672-50	Термометр ТБ-1	220 *в* 250 *вт*	1	
33	№ по каталогу-з-да «Кр. заря» 3.111.058	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
34		Предохранитель плавкий 43-ПК-2	2 *а*	1	
35	№ по каталогу-з-да «Кр. заря» 3.171.058	Реле типа РКС	15 *ма* 48 *в*	3	
36		Предохранитель плавкий 43-ПК-1	1 *а*	3	
37		Электродвигатель трёхфазный ФТ-0,2-62	220 *в* 250 *вт*	1	
		[illegible] воля	220 *в* 600 *вт*	1	Изделие ПКБ
		[illegible]ние проволочное эмалитип У	25000 *ом* 88 *вт*	1	
				1	Изделие

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

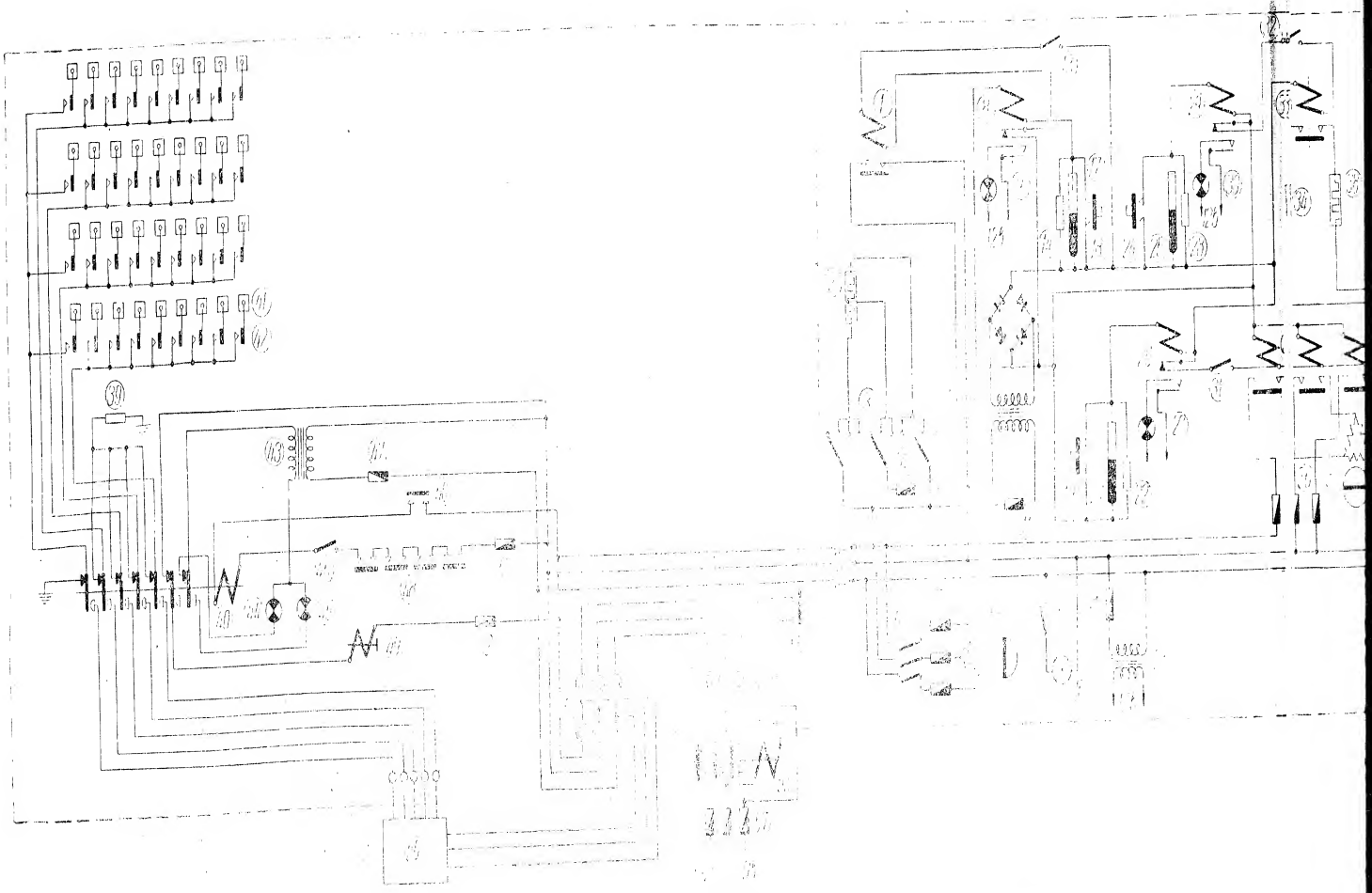


Рис. 4. Принципиальная схема автоматики и коммутационно-защитных устройств установки тепла и влаги

Спецификация к принципиальной схеме установки тепла и влаги

Позиция обозначения	ГОСТ, ВТУ, нормаль, чертёж	Наименование и тип	Основные данные номинальные	Количество	Примечание
1	№ по каталогу з-да „Красная заря"	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
2	ЖГ3.879.002	Нагреватель	220 *в* 25 *ом*	1	Изделие НКС
3		Универсальный пакетный переключатель ППУ на 4 положения 6 пакетов	380 *в* 10 *а*	1	
4		Предохранитель плавкий 43-ПК-10	150	1	
5		Выключатель пакетный ВП-25	250 *в* 25 *а*	1	
6	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ 4	220 *в* 250 *вт*	1	
7		Предохранитель плавкий 43-ПК-0,5	0,5 *а*	3	
8	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.7377	Реле типа РМ	45 *ма* 48 *в*	1	
32	ВТУ МПСС 672-50	Тумблер ТБ 1	220 *в* 250 *вт*	1	
33	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9.58	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	1	
34		Предохранитель плавкий 43-ПК-2	2 *а*	1	
35	№ по каталогу з-да „Кр. заря" У171.9.58	Реле типа РКС	45 *ма* 48 *в*	3	
36		Предохранитель плавкий 43-ПК-1	1 *а*	3	
37		Электронагреватель трёхфазный ФГ-0,2	220 *в* 250 *вт*	1	
38	ЖГ2.571.001	Нагреватель воды	220 *в* 600 *вт*	1	
39	ВТУ ПКЭП 328-11	Сопротивление проволочное эмалированное на V	25000 *ом* 88 *вт*	1	
40	[illegible]	[illegible]	220 *в*	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Блок состоит из нагревателя (2), изготовленного из двух секций, универсального пакетного переключателя (3), предохранителя (4), контактного термометра (17), шунтирующего сопротивления (14), кнопки для контроля автоматики (18), промежуточного реле типа РМ (8), сильноточного реле типа РКС (1), выключателя (13), сигнальной лампочки (9) и общих для электрической схемы блока автоматики, селенового выпрямителя (10) типа ВС-48-0,5 с предохранителем (11), служащих для питания сигнализации и автоматики, понижающего трансформатора (23) с предохранителем (21), мотора вентилятора (12) с предохранителем (7), тумблера типа ТБ-4 (6) и осветительной лампочки (16) с выключателем (15).

Для создания и поддержания в камере заданного температурного режима, подвижный контакт термометра (17) устанавливается на заданное деление температуры, после чего выключателем (13) включается подогрев камеры. Ток от селенового выпрямителя (10) через контакты промежуточного реле (8), работающие на размыкание, поступает в обмотку сильноточного реле (1). Реле срабатывает и своими контактами замыкает цепь питания нагревателя (2). Пакетным переключателем (3) устанавливается необходимая мощность нагревателя (2).

При достижении заданной температуры в камере замыкается контакт термометра (17), в результате чего обмотка промежуточного реле (8) оказывается под током. Реле (8) срабатывает, разрывая цепь питания сильноточного реле (1). Последнее отпускает якорь и размыкает цепь питания нагревателя (2). Одновременно с выключением нагревателя (2) вторая пара контактов промежуточного реле (8) замыкает цепь питания сигнальной лампочки (9), зажигание которой указывает на достижение заданной температуры в камере.

При понижении температуры в камере контакт термометра (17) размыкается, гаснет сигнальная лампочка (9) и цикл включения нагревателя повторяется.

Описанный способ позволяет автоматически регулировать и поддерживать заданную температуру с точностью ±0,3—0,5°С.

2. Блок регулирования и поддержания влажности

Электрическая схема блока влажности обеспечивает получение и автоматическое поддержание заданной относительной влажности воздуха в испытательной камере.

Электрическая схема блока влажности состоит из двух контактных термометров (25, 20), двух кнопок для контроля автоматики (24, 19), двух шунтирующих сопротивлений (22, 28), нагревателя воды (38), двух промежуточных реле типа РМ (26, 29), четырёх сильноточных реле типа РКС (33, 35), двух вы-

...ный разъём ПР20 ЦНИ...	220 *в*	1	
...вка двери			Не поставляется
...ельная установка			
...ватель и завкий	220 *в* 20 *а*		
...ый пускатель	15 *а*		Не поставляется

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Блок состоит из нагревателя (2), изготовленного из двух секций, универсального пакетного переключателя (3), предохранителя (4), контактного термометра (17), шунтирующего сопротивления (14), кнопки для контроля автоматики (18), промежуточного реле типа РМ (8), сильноточного реле типа РКС (1), выключателя (13), сигнальной лампочки (9) и общих для электрической схемы блока автоматики, селенового выпрямителя (10) типа ВС-48-0,5 с предохранителем (11), служащих для питания сигнализации и автоматики, понижающего трансформатора (23) с предохранителем (21), мотора вентилятора (12) с предохранителем (7), тумблера типа ТБ-1 (5) и осветительной лампочки (16) с выключателем (15).

Для создания и поддержания в камере заданного температурного режима, подвижный контакт термометра (17) устанавливается на соответствующее деление температуры, после чего включается (13) включается подогрев камеры. Ток от селенового выпрямителя (10) через контакты промежуточного реле (8), работающего на размыкание, поступает в обмотку сильноточного реле (1). Реле срабатывает и своими контактами замыкает цепь нагревателя (2). Пакетным переключателем (3) устанавливается необходимая мощность нагревателя (2).

При достижении заданной температуры в камере замыкается контакт термометра (17), в результате чего обмотка промежуточного реле (8) оказывается под током. Реле (8) срабатывает, размыкая цепь питания сильноточного реле (1). Последнее отпускает якорь и размыкает цепь питания нагревателя (2). Одновременно с выключением нагревателя (2) замыкание контактов промежуточного реле (8) замыкает цепь питания сигнальной лампочки (9), зажигание которой указывает достижение заданной температуры в камере.

При понижении температуры в камере контакт термометра (17) размыкается, гаснет сигнальная лампочка (9) и цикл включения нагревателя повторяется.

Описанный способ позволяет автоматически регулировать и поддерживать заданную температуру с точностью 0,3—0,5°С.

2. Блок регулирования и поддержания влажности

Электрическая схема блока влажности обеспечивает получение и автоматическое поддержание заданной относительной влажности воздуха в испытательной камере.

Электрическая схема блока влажности состоит из двух контактных термометров (25, 20), двух кнопок для контроля автоматики (24, 19), двух шунтирующих сопротивлений (22, 28), нагревателя воды (38), двух промежуточных реле типа РМ (26, 29), четырёх сильноточных реле типа РКС (33, 35), двух вы-

[illegible]	220 *в*	1	
[illegible]			Не поставляется
[illegible]	220 *в* 20 *а*		
[illegible]	15 *а*		Не поставляется

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

1. Испытательная камера

Испытательная камера предназначена для проведения испытания радиоизделий или радиоаппаратуры в режиме тепла и влаги.

Для загрузки камеры образцами имеется дверь размером 620 × 836 *мм*. Для наблюдения за поведением испытываемых радиоизделий в дверце камеры имеется смотровое окно с тройными стёклами. На левой стенке расположены электровводы, типа ИКП-12, в количестве 36 шт.

В верхней части камеры расположены два контактных термометра ТК-102 («сухой» и «мокрый»), служащие для регулирования и автоматического поддержания заданных режимов и осевой вентилятор для перемешивания воздуха в камере.

Испытываемые радиоизделия располагаются на выдвижных перфорированных полках.

2. Блок тепла

Блок тепла обеспечивает получение температуры в испытательной камере и включает в себя следующее:

а) безинерционный электронагреватель;
б) калорифер;
в) осевой вентилятор.

Получение заданного температурного режима достигается посредством циркуляции воздушной среды камеры через электронагреватель (мощностью 2,2 *квт*), расположенный за ложной стенкой камеры. В результате постоянно действующей циркуляции воздушной среды, в камере достигается относительная равномерность распределения температур в различных точках камеры.

В тех случаях, когда требуется получить температуру ниже температуры окружающей среды в установке предусмотрен калорифер, который также расположен за ложной стенкой камеры.

В качестве охлаждающего агента в зависимости от потребного режима может быть приложена охлаждающая вода или сжиженный газ.

3. Блок влаги

Блок влаги обеспечивает получение заданной относительной влажности воздуха в камере и включает в себя следующее:

а) испаритель влаги с нагревателем;
б) вентилятор высокого давления;
в) кран регулирующий;
г) соединительные воздуховоды.

Получение заданного режима влажности достигается посредством принудительной циркуляции, вентилятором высокого давления воздушной среды камеры через испаритель влаги, заполненный водой. В испарителе воздушная среда проходит через воду и пористый слой (керамические бусы), увлажняется и поступает через ложную стенку в камеру. Циркуляция производится по замкнутому кругу: вентилятор высокого давления — испаритель — камера.

В результате циркуляции производится увлажнение воздуха камеры до заданного значения относительной влажности.

4. Блок автоматики и сигнализации

Блок автоматики и сигнализации обеспечивает получение и автоматическое поддержание заданных режимов повышенной температуры и относительной влажности в пределах заданных характеристик.

5. Блок коммутации

Блок коммутации и сигнализации обеспечивает подачу испытательного напряжения на испытываемые радиоизделия; производство замеров их электрических параметров, непосредственно в камере и автоматическое снятие напряжения при открывании двери с одновременным разрядом испытываемых радиоизделий и заземление их.

III. Описание работы электрической схемы автоматики

Схема автоматики и коммутационно-защитных устройств имеет:

а) блок регулирования и поддержания температуры;
б) блок регулирования и поддержания влажности;
в) блок коммутационно-защитных устройств с блокировкой.

Принципиальная схема автоматики и коммутационно-защитных устройств приведена на рис. 3 (вклейка).

1. Блок регулирования и поддержания температуры

Электрическая схема блока регулирования и поддержания температуры обеспечивает получение и автоматическое поддержание заданной положительной температуры в испытательной камере.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

живать в процессе всего испытания заданную техническими условиями температуру и влажность, причём:

а) получение заданного температурного режима достигается посредством циркуляции воздушной среды камеры через электронагреватель, расположенный за ложной стенкой камеры;

б) получение заданного режима влажности достигается посредством принудительной циркуляции, вентилятором высокого давления воздушной среды камеры через испаритель влаги, заполненный водой.

Общий вид установки приведён на рис. 1.

I. Техническая характеристика

1. Температура от $+20 \pm 5°C$ до $+100 \pm 2°C$ с плавным повышением по всему диапазону и автоматическим поддержанием любой заданной температуры с точностью $\pm 2°C$.

2. Относительная влажность до 98—100% в пределах температур: от температуры окружающей среды до $+80 \pm 2°C$.

3. Средняя скорость повышения температуры 1,5—2°C в мин.

4. Средняя скорость повышения влажности 0,5—2% в мин.

5. Неравномерность распределения температур в различных точках камеры, установленная в результате испытания опытного образца:

при температуре	+ 20	—1,4°C
» »	+ 40	—1,9°C
» »	+ 60	—2,5°C
» »	+ 80	—3,2°C
» »	+100	—3,8°C
» »	+120	—3,8°C

6. Внутренние габариты камеры $0{,}61 \times 0{,}53 \times 0{,}77$ *м*.

7. Полезный объём камеры 260 *л*.

8. Питание — от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

9. Мощность всех электрических устройств и двигателей установки 2,6 *квт*.

II. Описание конструкции

Установка тепла и влаги состоит из следующих основных узлов:

1. Испытательная камера.
2. Блок тепла.
3. Блок влаги.
4. Блок автоматики и сигнализации.
5. Блок коммутации.

Схема установки тепла и влаги приведена на рис. 2.

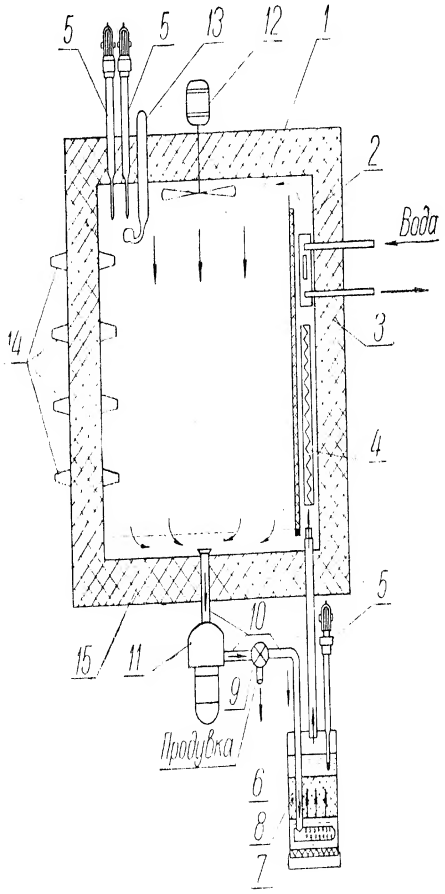


Рис. 2. Схема установки тепла и влаги:

1 — испытательная камера; *2* — ложная стенка; *3* — калорифер; *4* — электронагреватель; *5* — электроконтактные термометры; *6* — увлажнитель; *7* — электронагреватель испарителя; *8* — пористый слой (керамические бусы); *9* — кран трёхходовый; *10* — воздуховоды ∅ 20; *11* — вентилятор центробежный высокого давления; *12* — вентилятор осевой; *13* — сосуд с водой для смачивания мокрого термометра; *14* — электровводы; *15* — теплоизоляция

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. В. М. КУЛАКОВ

УСТАНОВКА ТЕПЛА И ВЛАГИ С РЕГУЛИРОВАНИЕМ И АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОДДЕРЖАНИЕМ ЗАДАННЫХ РЕЖИМОВ

Вопрос климатических испытаний радиоаппаратуры и радиоизделий является одним из важных и актуальных в современной заводской и лабораторной практике. Без учёта влияния климатических факторов невозможно правильное конструирование, нормальная и безотказная работа аппаратуры связи.

С развитием техники нормы технических требований и методы испытаний непрерывно уточняются и совершенствуются. Одновременно с этим должно совершенствоваться и лабораторное испытательное оборудование.

Применяемые в настоящее время испытательные установки тепла и влаги весьма примитивны и, в большинстве случаев, не позволяют создавать и поддерживать в процессе всего испытания заданную, техническими условиями на радиоизделия, температуру и влажность.

Так, например, термостат завода «Электродело» имеет неравномерность распределения температуры в различных точках рабочего объёма камеры больше $\pm 6°C$, в то время как для большинства радиоизделий по техническим условиям отклонение от заданной температуры не должно превышать $\pm 2°C$.

Установки для испытания в условиях повышенной влажности, основанные на принципе свободного испарения пресной воды, или специально приготовленного раствора также не обеспечивают создание заданной влажности, особенно при температурах выше $+20°C$.

Коллективом работников Проектно-Конструкторского Бюро МЭСЭП в течение 1951—52 гг. была разработана и построена установка тепла и влаги с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов — температуры и влажности. Установка позволяет создавать и автоматически поддер-

Рис. 1. Общий вид установки тепла и влаги

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

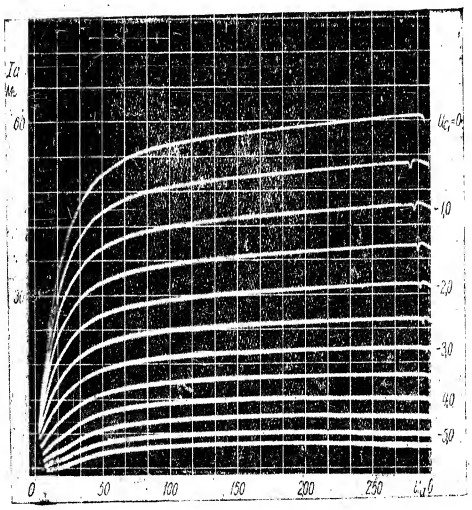


Рис. 10. Семейство анодных характеристик лампы типа 6П9

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в* $U_{c_3} = 0$ $U_{c_2} = 150$ *в*

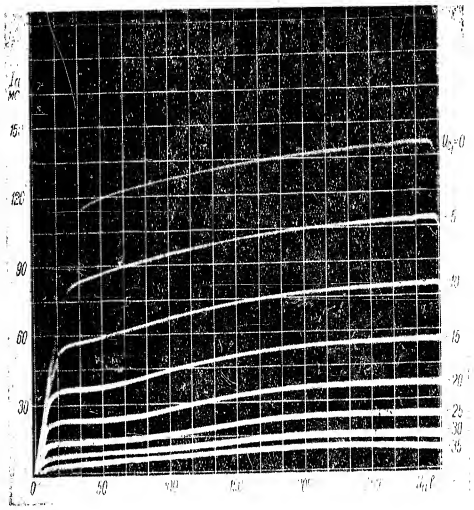


Рис. 11. Семейство анодных характеристик лампы типа 6П3

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в* $U_{c_2} = 250$ *в*

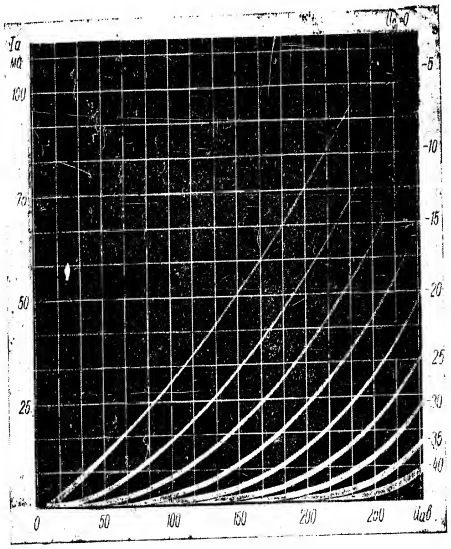


Рис. 12. Семейство анодных характеристик лампы типа 6Ф6 (триодное включение)

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

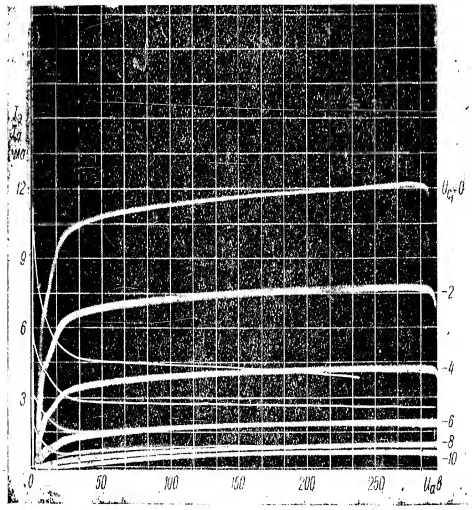


Рис. 6. Семейство анодных и экранных характеристик лампы типа 6Ж8

Режим: $U_н = 6{,}3$ $U_{c3} = 0$ $U_{c_2} = 150$ *в*

(Экранные характеристики видны за счёт послесвечения экрана)

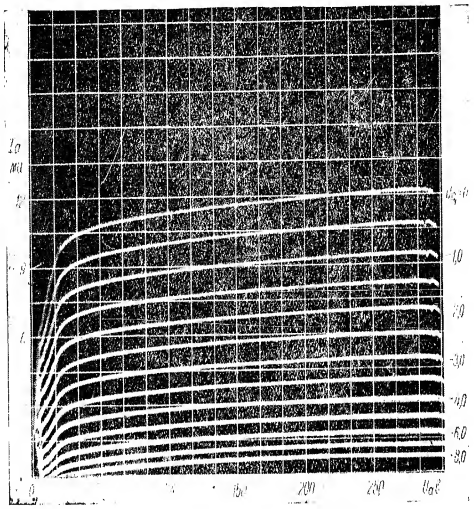


Рис. 7. Семейство анодных характеристик лампы типа 6Ж8

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в* $U_{c_2} = 0$ $U_{c_3} = 150$ *в*

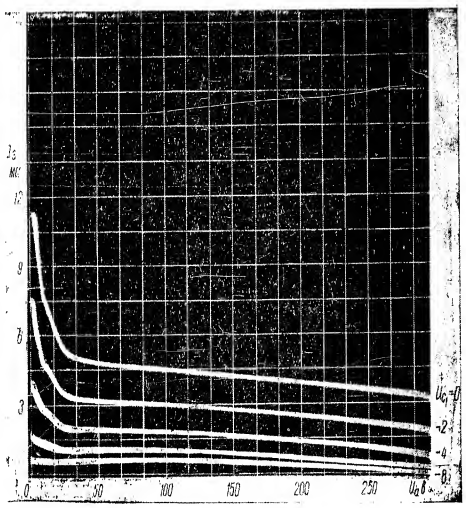


Рис. 8. Семейство экранных характеристик лампы типа 6Ж8

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в* $U_{c_3} = 0$ $U_{c_2} = 150$ *в*

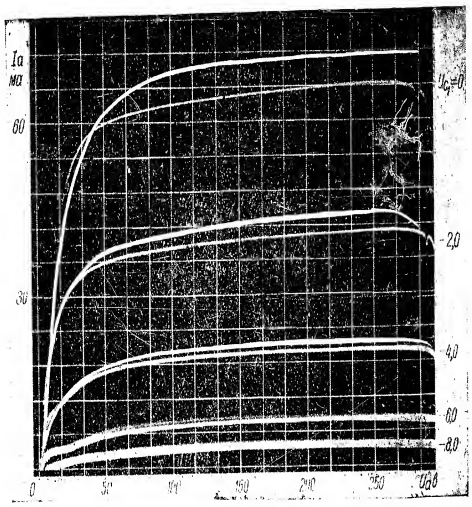


Рис. 9. Сравнение семейств статических анодных характеристик двух экземпляров лампы типа 6П9

Режим: $U_н = 6{,}3$ *в* $U_{c_3} = 0$ $U_{c_2} = 150$ *в*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

обратной связью по току позволило стабилизировать зарядный ток и получить хорошее постоянство амплитуды ступеньки независимо от напряжения на накопительном конденсаторе.

Для точного воспроизведения характеристик особо важным является постоянство напряжений отдельных ступенек генератора. Такое постоянство достигнуто введением катодного повторителя $Л_{23}$, исключающим разряд накопительного конденсатора сеточными токами испытуемой лампы.

Управление ступенчатым генератором происходит импульсами одноперiодного мультивибратора таким образом, что переход от ступеньки к ступеньке (заряд накопительного конденсатора) происходит при закрытой испытуемой лампе.

Длительность цикла ступенчатого генератора определяется напряжением смещения тиратрона ($Л_{28}$), который разряжает накопительный конденсатор при определённом напряжении на нём.

Остальная часть устройства (система вертикального и горизонтального отклонения электронно-лучевой трубки, усилители постоянного тока, система питания) представляет собой обычные узлы.

Напряжение, пропорциональное анодному или экранному току испытуемой лампы, воздействующее на усилитель вертикального отклонения снимается соответственно с сопротивлений R_{10} или R_{12}.

Калибровка масштаба изображения производится подключением ко входу усилителей калиброванных источников постоянного тока, проверка амплитуды ступенек осуществляется переключением входа вертикального усилителя на вход ступенчатого генератора.

Ниже приводятся фотографии осциллограмм семейств характеристик некоторых типов ламп, полученных на приборе.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

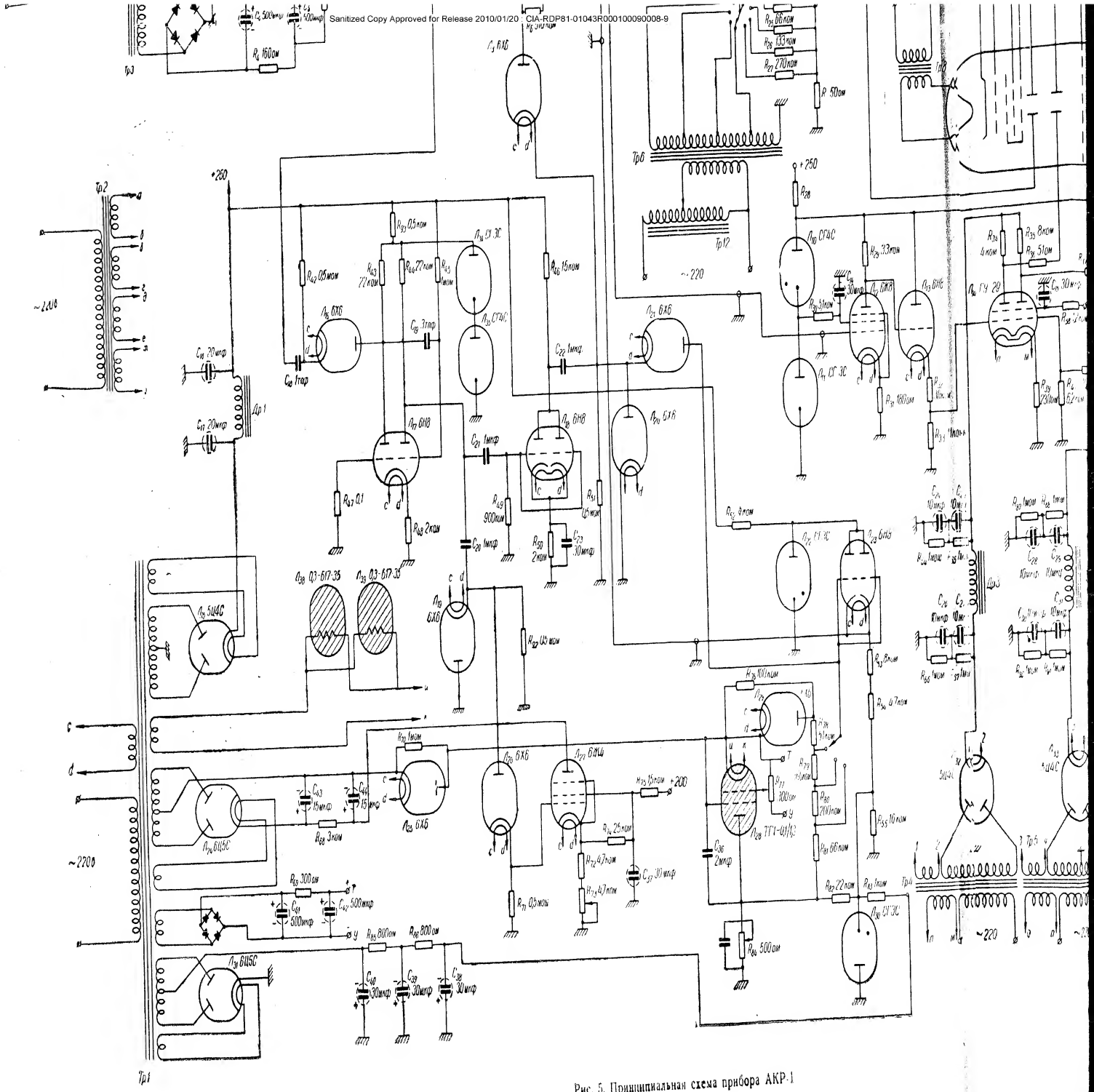


Рис. 5. Принципиальная схема прибора АКР-1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

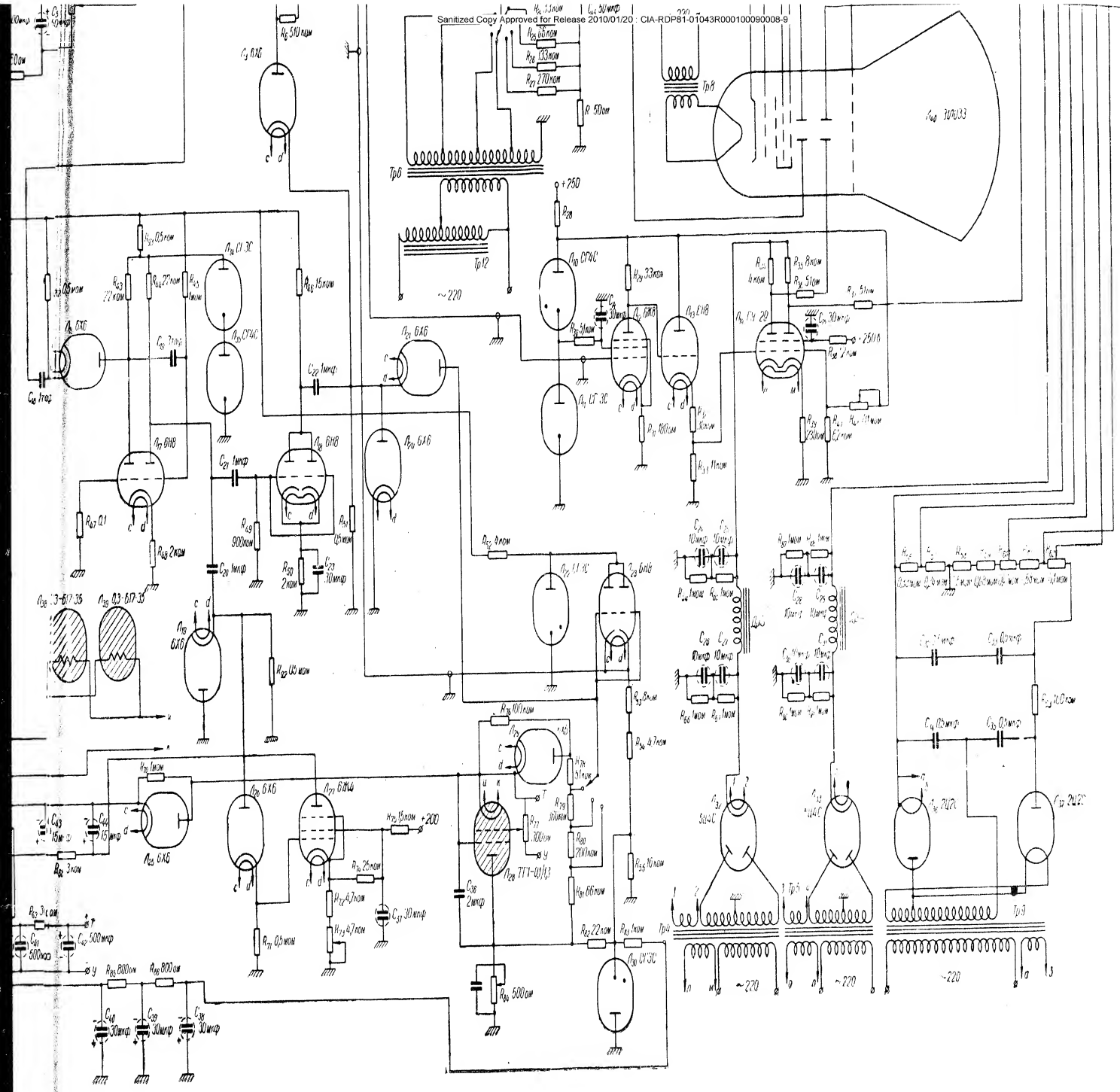
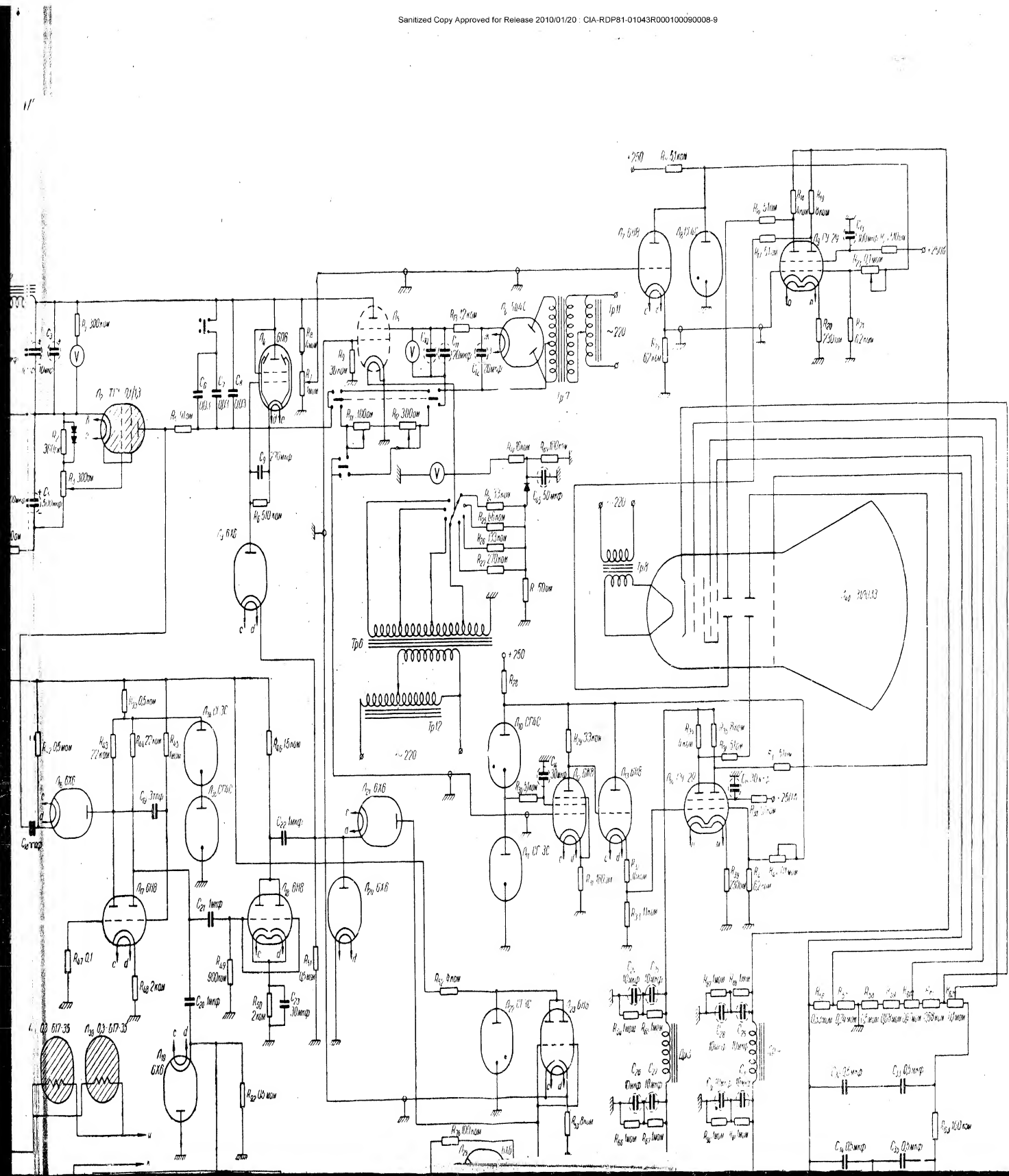


Рис. 5. Принципиальная схема прибора АКР-1

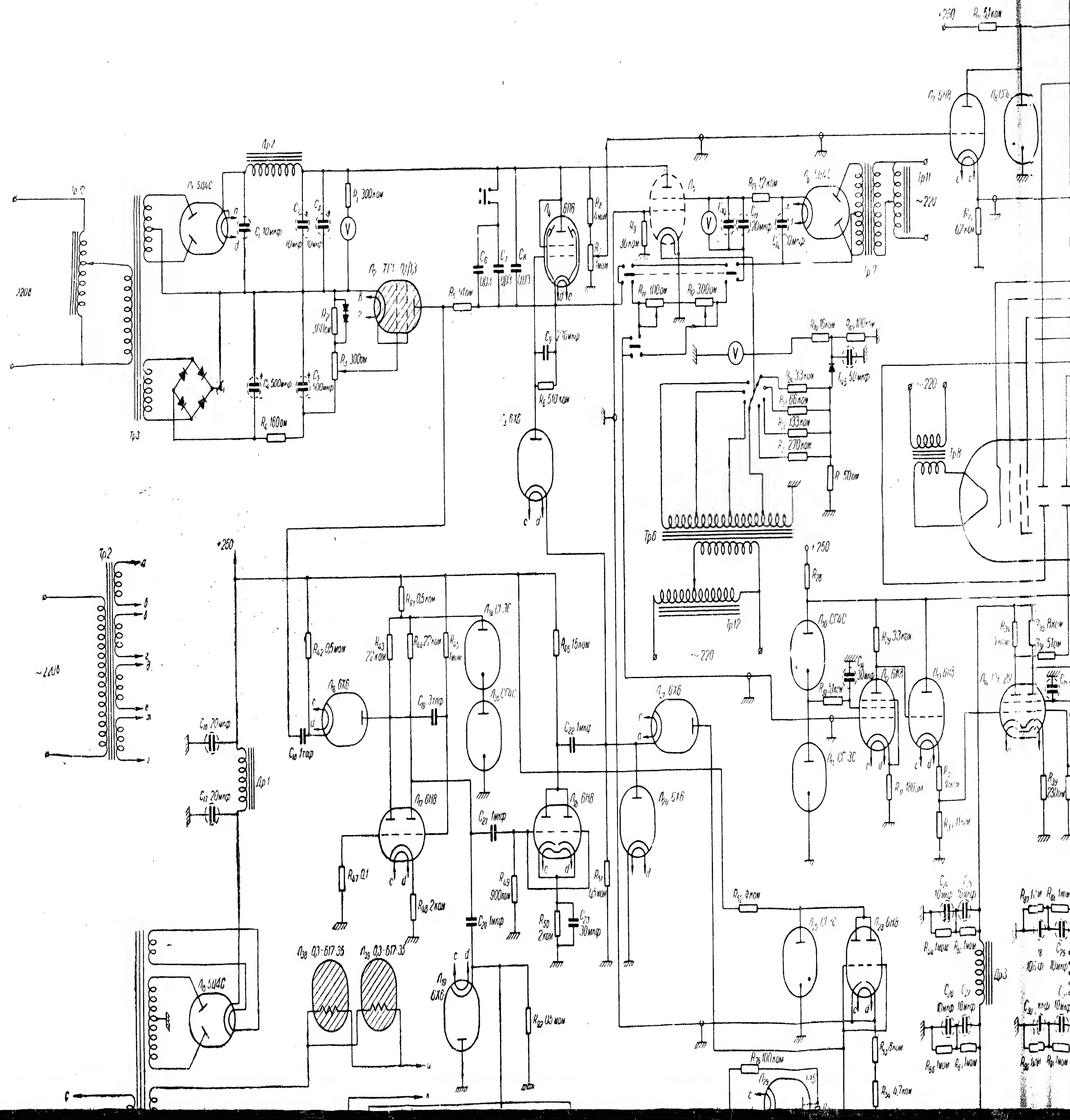
Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9



Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9



1953

опре-
остью
ностей

и про
ойств:
ённого
аряда,
вибра-
с. за-
оцесса.
лира-
непря-
атрон
мпы.
ющий
почти
ытуе-

е ти-
ышка

жения
напря-
станов-
тира-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Такая система весьма экономична, проста и обладает определёнными преимуществами, связанными с большой скоростью прочерчивания характеристик в области больших мощностей рассеивания на электродах.

Управление процессом заряда и разряда конденсатора происходит автоматически, без внешних запускающих устройств: ток вспышки тиратрона $Л_2$ (последовательно включённого в зарядную цепь), возникающий в момент начала заряда, является пусковым импульсом однопериодного мультивибратора $Л_7$, который вырабатывает отрицательный импульс, закрывающий испытуемую лампу на время зарядного процесса.

По мере заряда конденсатора, анодное напряжение тиратрона, являющееся разностью напряжения источника и напряжения на конденсаторе, снижается и к концу заряда тиратрон гаснет, отключая постоянный источник от испытуемой лампы.

К этому моменту прекращается отрицательный запирающий импульс мультивибратора и конденсатор, заряжённый почти до полного напряжения источника, разряжается на испытуемую лампу практически до нуля.

По мере разряда конденсатора анодное напряжение тиратрона растёт и в момент полного разряда возникает вспышка тиратрона, определяющая начало зарядного процесса.

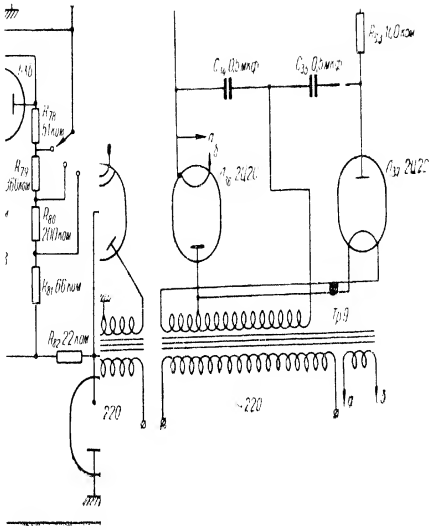
Регулировка граничного значения анодного напряжения изображаемых характеристик производится изменением напряжения источника постоянного тока, с одновременной установкой соответствующего значения напряжения смещения тиратрона.

В зависимости от типа испытуемой лампы форма кривой напряжения на аноде может изменяться от почти линейной (для пентодов) до экспоненциальной (для триодов). Длительность зарядного цикла порядка 200 *мксек*, длительность разряда определяется внутренним сопротивлением испытуемой лампы. Ввиду того, что для ламп с очень малыми значениями анодных токов длительность разряда может быть весьма велика, в зарядно-разрядный каскад введена вспомогательная лампа $Л_4$, ускоряющая разряд.

Для воспроизведения семейства характеристик, в сетку испытуемой лампы вводится напряжение генератора ступенчатой формы. Каждой изображаемой характеристике в семействе соответствует определённая ступенька сеточного напряжения.

Обычные схемы генераторов ступенчатых напряжений, использующие накопительную ёмкость периодически коммутируемую на источник постоянного тока, приводят к непостоянной амплитуде ступенек, за счёт зависимости тока заряда от величины напряжения на конденсаторе.

Применение в приборе в качестве коммутирующего устройства ступенчатого генератора пентода с глубокой отрицательной



Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

бражение характеристик этого же экземпляра лампы на экране трубки прибора (светлые линии).

На описываемом приборе были проверены различные методы испытания ламп:

а) абсолютные измерения параметров в любой точке по изображению семейства характеристик на экране;

б) сравнение семейства испытуемой лампы с характеристиками эталонных ламп, изображёнными на прозрачном материале и наложенными на экран.

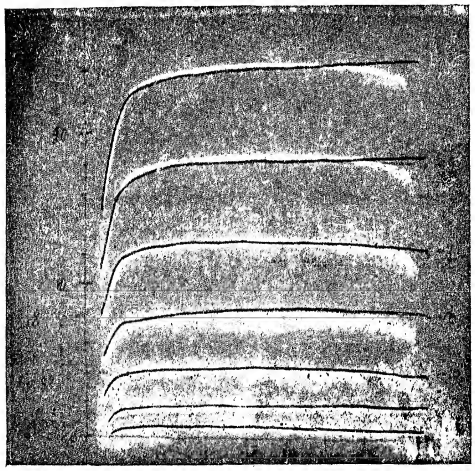


Рис. 4. Характеристики лампы 6Ж8

Кроме этого была исследована возможность сравнения семейств характеристик эталонной и испытуемой ламп, последовательно воспроизводимых на экране с послесвечением (рис. 9). Все указанные методы проверки дали положительные результаты.

Последний способ не требует предварительной точной калибровки прибора (так как испытуемая и эталонная лампы испытываются в строго одинаковых режимах) и сводит все операции проверки к переключению электродов ламп.

Следует отметить, что в результате относительной кратковременности процесса воспроизведения характеристик, прибор даёт возможность исследования параметров ламп в области недоступной для длительного статического режима.

Это обстоятельство может исключить из комплекса электрических испытаний некоторых типов ламп необходимость проверки выходной колебательной мощности.

Из изложенного ясно, что при дальнейшем усовершенствовании прибора использование его может внести значительные изменения в существующую методику проверки ламп, сделав её более полноценной и менее трудоёмкой (сравнение характеристик, при предварительном прогреве лампы, занимает несколько секунд).

Кроме того, прибор может служить гибким и удобным средством при лабораторных исследованиях ламп — при проверке стабильности параметров, при колебаниях питающих напряжений (экранного, накального и т. д.), изменении окружающих условий, дрейфа параметров во времени и т. д.

Результаты исследований и наблюдений могут быть закреплены документом-фотографией изображения семейства характеристик на экране.

Принцип автоматического воспроизведения анодных характеристик, принятый в приборе, заключается в одновременном, периодическом изменении напряжения на аноде испытуемой лампы и на горизонтальной отклоняющей системе электронно-лучевой трубки, на вертикальную систему которой воздействует напряжение, пропорциональное мгновенному значению тока лампы.

При постоянном напряжении на остальных электродах лампы, за период изменения анодного напряжения на экране трубки, воспроизводится статическая характеристика.

Изменяя по ступенчатому закону напряжение на управляющей сетке, синфазно с напряжением на аноде, можно получить семейство анодных характеристик.

Основными особенностями описываемого прибора (рис. 5), определяющими высокое качество изображения, экономичность анодного источника и малые погрешности являются применение зарядно-разрядного каскада для питания анода, специального генератора ступенчатого напряжения и ряда развязывающих каскадов, обеспечивающих независимость и стабильность отдельных узлов устройства.

В существующих системах обычно используется синусоидальное анодное напряжение, что приводит к необходимости применения специальных машинных генераторов с частотой 400—1000 *гц*, или мощных и громоздких ламповых генераторов.

Кроме того при использовании синусоидального напряжения и, следовательно, двухкратного прочерчивания одной характеристики появляется сдвоенность изображения за счёт различия фазовых характеристик усилителей горизонтального и вертикального отклонения.

В описываемом приборе анодная цепь испытуемой лампы питается пилообразным или экспоненциальным напряжением возникающим при разряде конденсатора (C_6, C_7, C_8) предварительно заряженного от источника постоянного тока.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

водские испытания при анодном напряжении 250 *в*, наблюдается резкое ухудшение параметров (рис. 3) сравнительно со средними данными (рис. 2).

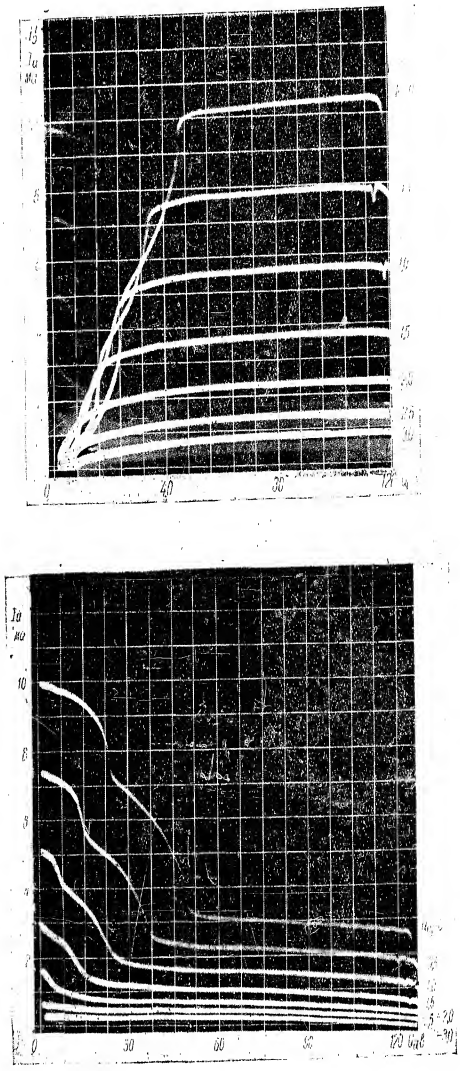


Рис. 3. Семейство анодных и экранных характеристик неисправного экземпляра лампы 6Ж3П

Аналогичные дефекты наблюдались и у ламп других типов.

Таким образом существующая методика, при своей относительно большой трудоёмкости, связанной с необходимостью последовательного контроля различных параметров (токи, крутизна, внутреннее сопротивление и т. д.), не в состоянии полностью отобразить качество лампы.

Наиболее полноценным отображением основных электрических параметров лампы в любом рабочем режиме является семейство статических характеристик. Очевидно, что снятие семейства обычным способом, т. е. измерение токов при различных значениях напряжений на электродах, с последующим графическим изображением характеристик, представляет собой весьма длительный и кропотливый процесс, который не может быть применён даже для выборочных испытаний ламп.

Существующие приборы для автоматического воспроизведения отдельных характеристик радиолампы или семейств, как правило, дают настолько значительные погрешности, что не могут быть использованы для строгой количественной оценки параметров ламп.

Разработка устройства, описываемого в настоящей статье, являлась попыткой создания прибора, который при дальнейшем развитии может стать средством полноценного контроля радиолампы, позволяющего свести методику проверки к быстрому и простому сличению семейства характеристик.

Разработанный прибор позволяет получить на экране электронно-лучевой трубки семейство анодных и экранных статических характеристик радиолампы приёмно-усилительной серии, в различных областях анодных напряжений от 0—100 *в* до 0—600 *в*. Интервал сеточных напряжений между двумя соседними характеристиками может устанавливаться в 0,5; 1; 2 или 5 *в*; число одновременно воспроизводимых характеристик может регулироваться от 2 до 15.

Масштаб изображения регулируется таким образом, что в заданном растре может размещаться семейство с граничным током от 5 до 300 *ма* и граничным анодным напряжением от 100 до 600 *в*. В приборе предусмотрена возможность установки любых значений напряжений, являющихся параметрами семейства в целом (экранное, накальное и т. д.).

Наличие в приборе системы предварительной калибровки масштаба изображения с помощью источников постоянного тока и применение трубки с большим экраном (300 *мм*), а также высокая стабильность и точность напряжений специальной формы, питающих испытуемую лампу, позволили снизить погрешность воспроизведения характеристик до единиц процентов.

На фотографии (рис. 4) показано семейство анодных характеристик лампы 6Ж8, снятых обычным статическим способом и нанесённых на прозрачный экран (чёрные линии) и изо-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. Ю. В. Гужов

ПРИБОР ТИПА АКР-1 ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЛАМП

Методика проверки основных электрических характеристик радиоламп, принятая в настоящее время, предусматривает измерение параметров в одной или нескольких рабочих точках.

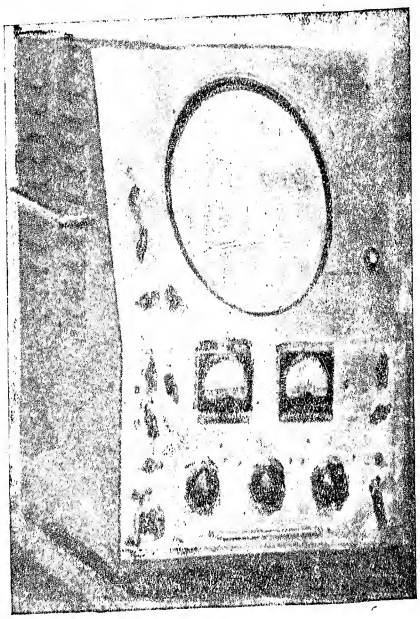
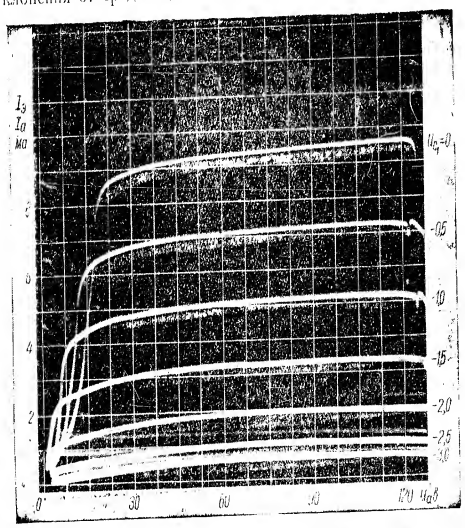


Рис. 1. Общий вид прибора АКР-1

При этом остается неисследованным значение параметров при других возможных рабочих режимах, вследствие чего лампа, прошедшая заводские испытания, может оказаться не всегда пригодной для эксплуатации.

В виде примера можно привести обнаруженные резкие отклонения от средних данных параметров некоторых экземп-



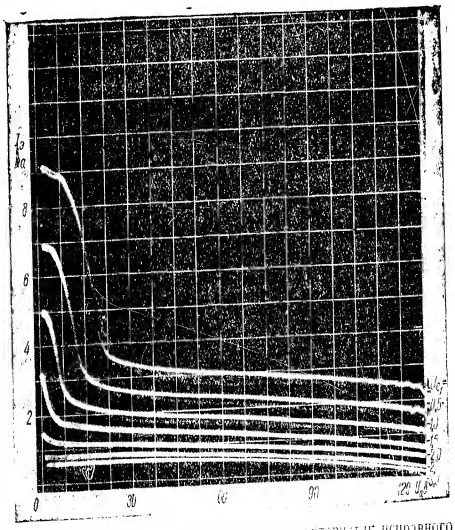


Рис. 2. Семейство анодных и экранных характеристик исправного экземпляра лампы 6Ж3П

ляров ламп 6Ж3П в области анодных напряжений ниже 50 *в*. В указанной области у этих экземпляров ламп, прошедших за-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Информационный бюллетень издаётся в соответствии с положением о ПКБ МЭСЭП.

Все замечания и пожелания по бюллетеню просим направлять ПКБ по адресу: Ленинград, I, п/ящ. 101-а.

Ответственный редактор *Н. Магазенков*
Технический редактор *А. Крутченский*

Тип. ПКБ МЭСЭП. Зак. 104

СОДЕРЖАНИЕ

Стр

Ю. В. ГУЖОВ — Прибор типа АКР-I для автоматического воспроизведения характеристик радиоламп 4

В. М. КУЛАКОВ — Установка тепла и влаги с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов 16

А. Л. ХАРИНСКИЙ и И. М. ГОЛОВИНСКИЙ — Способ измерения остаточного изменения ёмкости после воздействия температурных циклов для керамических конденсаторов КТК, КДК и КГК 26

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СССР

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

Экз. №.....

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

I

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МЭСЭП

1953

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Издание подписное

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

II

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МЭСЭП

1953

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Для производства замера электрических параметров испытываемых радиоизделий необходимо тумблером (14) выключить питание контактора (4). При этом снимается высокое напряжение, о чём извещает сигнальная лампа (7), а электромагнит (9) втягивает планку, совмещая отверстия планки и щита. Затем, передвигая ключом платы с контактами, через отверстия в щите, обеспечиваем доступ для присоединения измерительного прибора непосредственно на проходные изоляторы.

В случае, если в камере испытываются конденсаторы, то одновременно со снятием высокого напряжения они разряжаются через сопротивление (3) на «землю». При открывании двери камеры во время испытания, посредством блокировки (11 и 17) разрывается цепь питания контактора (4) и магнитного пускателя (19), происходит автоматическое снятие высокого напряжения с изделий и заземление.

* * *

Все характеристики, приведённые выше, получены полностью на опытном образце описанной установки.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

чается электродвигатель форвакуумного насоса. Одновременно выключается также цепь питания электромагнита (70), который перекрывает кран в планге, соединяющем вакуумный насос с испытательной камерой и тем предотвращается попадание масла из насоса в камеру.

При повышении давления в камере уровень ртути в реле РРД (52) опускается и разрывает цепь питания реле РМ (69); цепь питания катушки магнитного пускателя МПКО-110 (53) замыкается и включает электродвигатель форвакуумного насоса.

Затем цикл повторяется, как это было указано выше.

В. Блок коммутационно-защитных устройств. Коммутационно-защитные устройства с блокировкой обеспечивают:

1. Подачу испытательного высокого напряжения на испытываемые изделия.

2. Производство замеров электрических параметров изделий непосредственно в камере.

3. Снятие высокого напряжения при измерении и открывании двери камеры с одновременным разрядом испытываемых изделий на «землю».

Работа коммутационно-защитных устройств заключается в следующем. При замыкании дверной блокировки (11 и 17) срабатывает магнитный пускатель МПКО-110 (19) и напряжение переменного тока от сети подаётся через штепсельный разъём (18) и соединительную междублочную колодку (16) на высоковольтную установку (10) в схему коммутации.

Испытательное напряжение постоянного или переменного тока от высоковольтной установки (10) подаётся на её зажимы, расположенные в отсеке высокого напряжения и затем на соответствующие [illegible] контактора (4).

Для подачи испытательного высокого напряжения на испытываемые изделия, необходимо ключом (через отверстие в щите) передвинуть подвижные платы с контактами до полного замыкания контактов плат с контактами изоляторов. При этом закрываются отверстия, служащие для подключения электроизмерительного прибора непосредственно на проходные изоляторы. Одновременно с передвижением плат замыкаются контакты блокировки щита (12). При включении тумблера (14) срабатывает контактор (4), который включает цепь высокого напряжения. В этот момент зажигается сигнальная лампа (8) — «Высокое включено».

Одна фаза или минус (для постоянного тока) подаётся на один из изоляторов в каждом ряду. Вторая фаза или плюс подводится к соответствующим подвижным платам (2), которые своими восемью контактами соединяются с восемью проходными изоляторами. Одновременно с этим контактор (4) размыкает цепь сигнальной лампы (7) и электромагнита (9). Последний отпускает сердечник (планку), которая закрывает доступ к отверстию для ключа на щите.

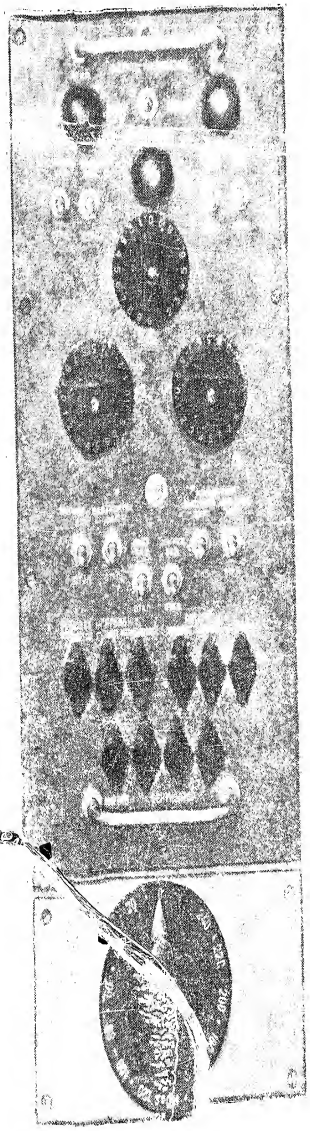


Рис. 8. Установка низких давлений и низких температур. Пул[illegible] правления

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

ичество холо-
ТРВ-2 (10).
сосуде испа-
компрессора
(высокой) сту-
ого агента пары
ик и совместно

ются с 1,025 до
р (1), который
жаются за счёт
жидкий фреон
к тройнику.
дкого холодиль-
ного агента на-
ирегулирующий
у, направляется
ль ТРВ-2 (5) —
ается до —10°С,
испарителя.
о указано выше.
ются при пуске
ке. Равномерное
тся с помощью

ления применён
зного тока мощ-
вакуума осуще-
го использовано
ения типа РРД

ионно-

тройств обеспе-
анных режимов,
замеров, защиту

емператур.

ики и коммута-
ульт управления

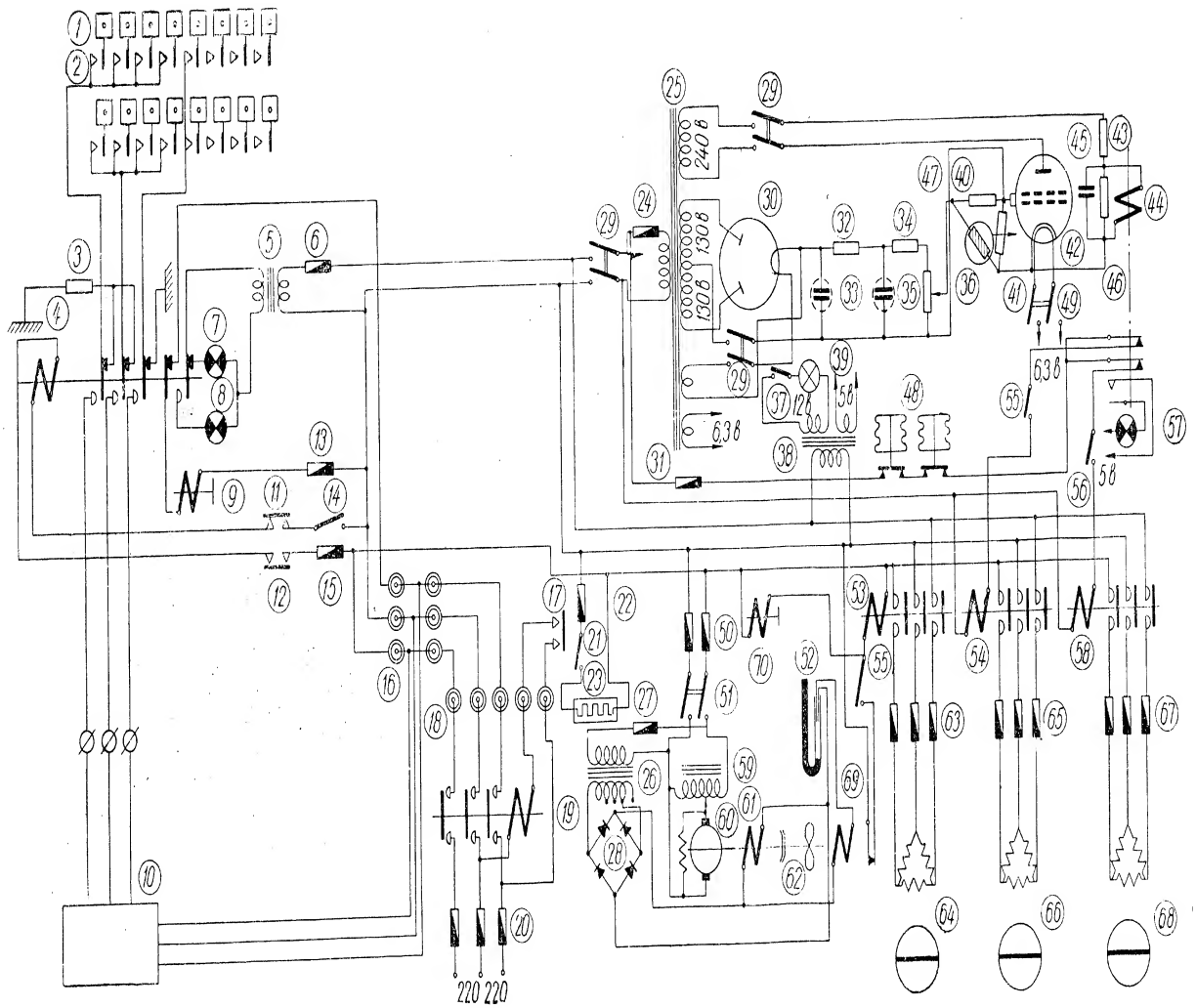


Рис. 7. Установка низких давлений и низких температур. Принципиальная электрическая схема

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

В промежуточный сосуд поступает некоторое количество холодильного агента через терморегулирующий вентиль ТРВ-2 (10). Этот жидкий холодильный агент в промежуточном сосуде испаряется за счёт тепла паров, идущих через змеевик из компрессора первой (низкой) ступени (7), в компрессор второй (высокой) ступени (9). Образовавшиеся при испарении холодильного агента пары примешиваются к парам, проходящим через змеевик и совместно с ними поступают в компрессор второй ступени (9).

В компрессоре второй ступени (9) пары сжимаются с 1,025 до 6,64 *ата*, после чего выталкиваются в конденсатор (1), который охлаждается водой. В конденсаторе (1) пары сжижаются за счёт отбора тепла охлаждающей водой. Из конденсатора жидкий фреон подаётся через осушитель (2) и сетчатый фильтр (3) к тройнику.

В тройнике фреонового трубопровода поток жидкого холодильного агента раздваивается. Часть жидкого холодильного агента направляется к промежуточному сосуду (8) через терморегулирующий вентиль ТРВ-2 (10), другая, большая по количеству, направляется через теплообменник (4) и терморегулирующий вентиль ТРВ-2 (5) — в испаритель. В теплообменнике жидкость охлаждается до —10°С, за счёт подогрева паров фреона, направляющихся из испарителя.

Затем цикл повторяется непрерывно, как это было указано выше.

Фреоновый (17) и водяной (18) вентили открываются при пуске холодильной машины и закрываются при её остановке. Равномерное поддержание заданной температуры осуществляется с помощью электрической схемы автоматического управления.

3. Вакуумный насос

Для получения пониженного атмосферного давления применён форвакуумный насос типа ВН-461 с двигателем 3-фазного тока мощностью 0,6 *квт*. Равномерное поддержание заданного вакуума осуществляется с помощью датчика, в качестве которого использовано разработанное в ПКБ МЭСЭП ртутное реле давления типа РРД (рис. 6).

4. Блок автоматики и коммутационно-защитных устройств

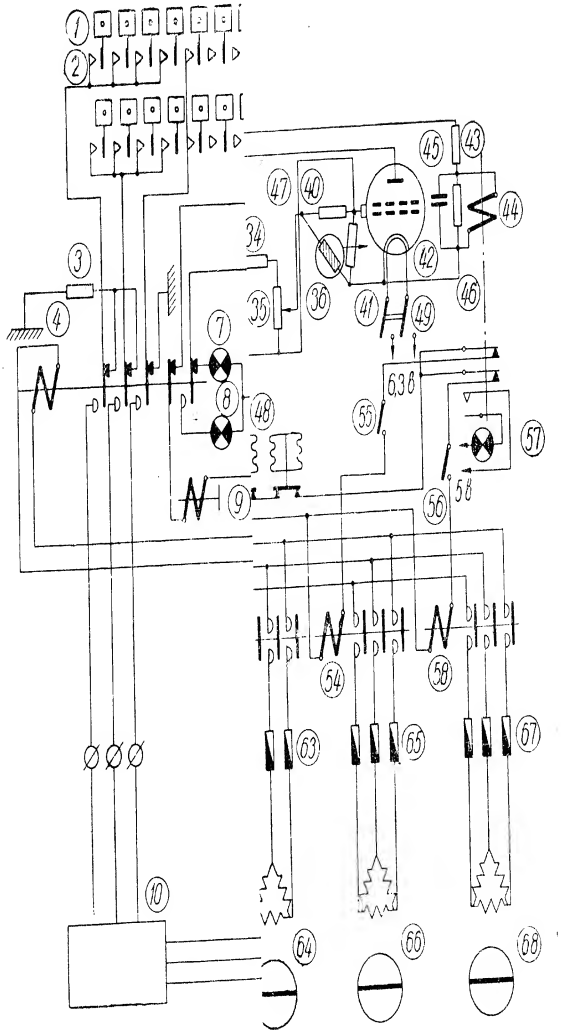
Блок автоматики и коммутационно-защитных устройств обеспечивает получение и автоматическое поддержание заданных режимов, подачу испытательного напряжения, производство замеров, защиту от напряжения и имеет:

А. Блок регулирования и поддержания низких температур.

Б. Блок регулирования и поддержания давления.

В. Блок коммутационно-защитных устройств.

Принципиальная электрическая схема автоматики и коммутационно-защитных устройств приведена на рис. 7. Пульт управления приведён на рис. 8.



а

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

2. Компрессорная фреоновая холодильная машина двухступенчатого сжатия

Для получения низкой температуры разработана и сконструирована компрессорная холодильная машина двухступенчатого сжатия, работающая по замкнутому циклу. В качестве холодильного агента используется фреон-12, за неимением фреона-22. Вся холодильная машина (за исключением испарителя и теплообменника, помещённых в испытательной камере) смонтирована на специальном основании и помещена внутри общего каркаса установки под испытательной камерой.

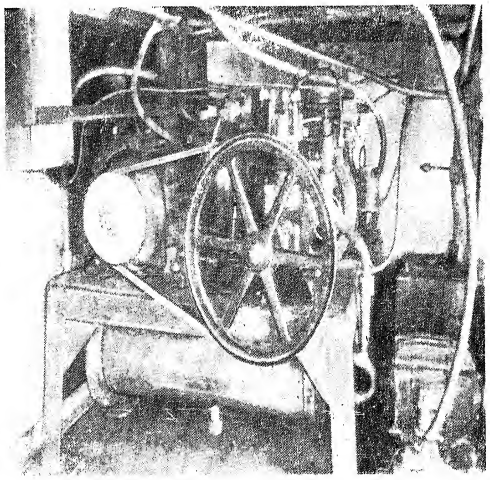


Рис. 5. Установка низких давлений и низких температур. Компрессорно-холодильный агрегат

Принцип действия машины заключается в следующем. В испарителе (6), представляющем собой замкнутую систему труб, испаряется фреон-12 при температуре —68°С и давлении 0,145 *ата*. Испарение происходит за счёт поглощения тепла из воздуха камеры, испытываемых изделий и стенок камеры. Образовавшиеся пары отсасываются компрессором первой ступени (7) через теплообменник (4). В теплообменнике пары фреона-12 подогреваются до 0°С, за счёт тепла жидкого холодильного агента, идущего из конденсатора (1) в испаритель. Из теплообменника пары поступают в компрессор первой ступени (7).

В компрессоре первой ступени (7) пары сжимаются с 0,142 до 1,025 *ата* и выталкиваются в змеевик промежуточного сосуда (пере-

охладитель) (8). В змеевике промежуточного сосуда пары охлаждаются до температуры, близкой к —30°С и направляются в компрессор второй ступени (9).

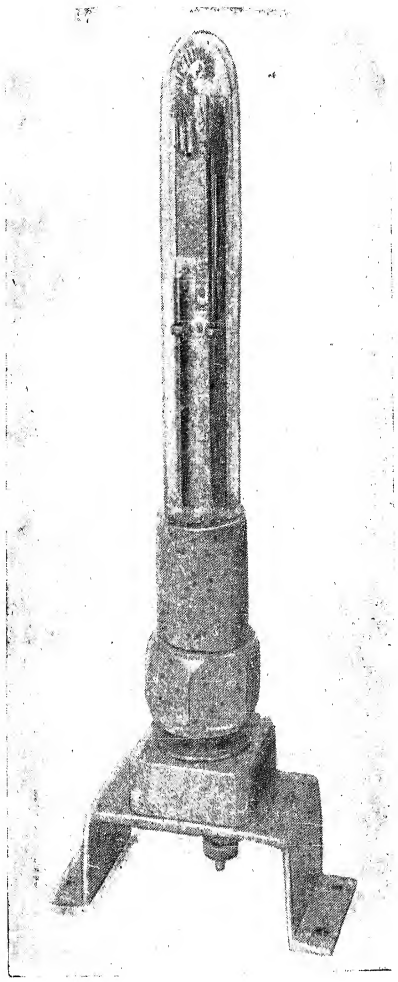


Рис. 6. Установка низких давлений и низких температур. Общий вид ртутного реле давления типа РРД

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

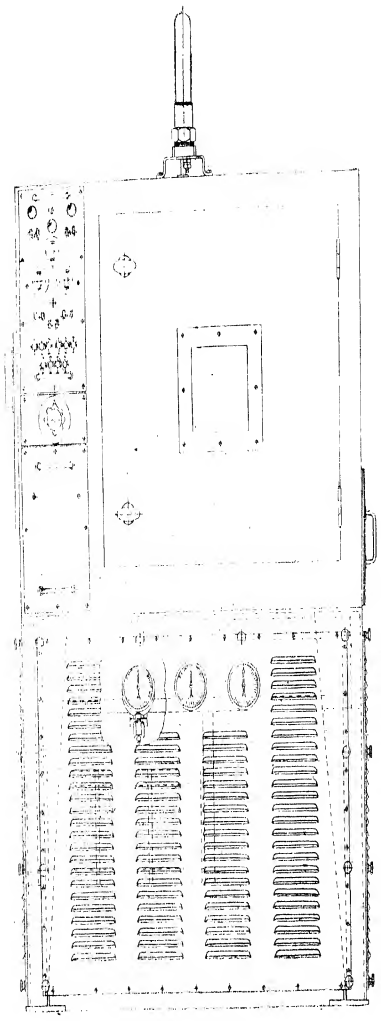


Рис. 3. Установка низких давлений и низких температур. Вид спереди. Рабочий чертёж

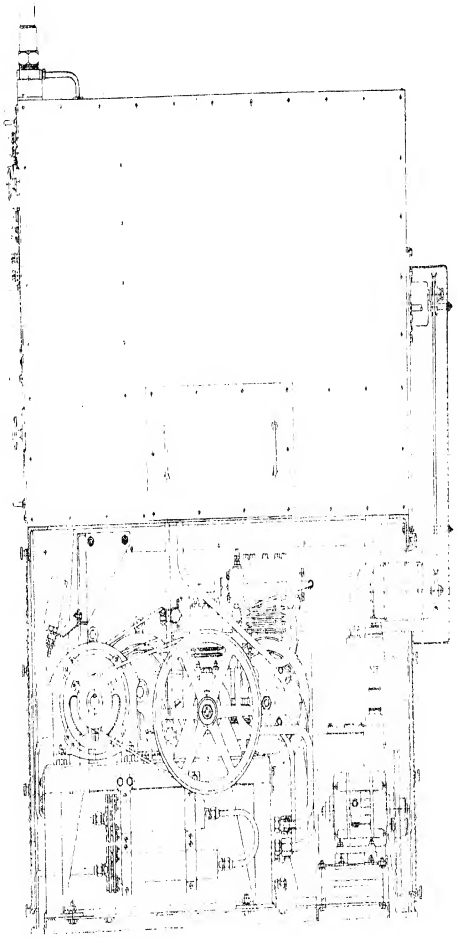


Рис. 4. Установка низких давлений и низких температур. Вид сбоку со снятым нижним щитом. Рабочий чертёж

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

3 — фильтр для фреона типа ФФ-10;
4 — теплообменник типа ТР-20;
5 — терморегулирующий вентиль типа ТРВ-2;
6 — испаритель;
7 — компрессор холодильный фреоновый типа 2ФВ-6,5 с электродвигателем 3-фазного тока мощности 2,8 *квт*;
8 — промежуточный сосуд (переохладитель);
9 — компрессор холодильный фреоновый типа 2ФВ-4 с электродвигателем 3-фазного тока мощности 2,8 *квт*;
10 — терморегулирующий вентиль типа ТРВ-2;
11 — реле давления типа РД-1;
12 — мановакуумметр типа МВТ 100×760—0—16;
13 — мановакуумметр типа МВТ 100×760—0—2;
14 — мановакуумметр типа МВТ 100×760—0—2;
15 — насос форвакуумный типа ВН-461;
16 — ртутное реле давления типа РРД;
17 — вентиль запорный фреоновый;
18 — вентиль запорный водяной.

1. Испытательная камера

Испытательная камера представляет собой шкаф, состоящий из внутреннего цилиндрического кожуха и наружного — прямоугольной формы. Внутренний кожух изготовлен из стальной трубы стандартного проката, что вполне обеспечивает необходимую прочность и герметичность этой детали. Наружный кожух выполнен из листовой стали толщиной 1,5 *мм*. Пространство между внутренним и наружным кожухами заполнено теплоизолирующим материалом — мипорой.

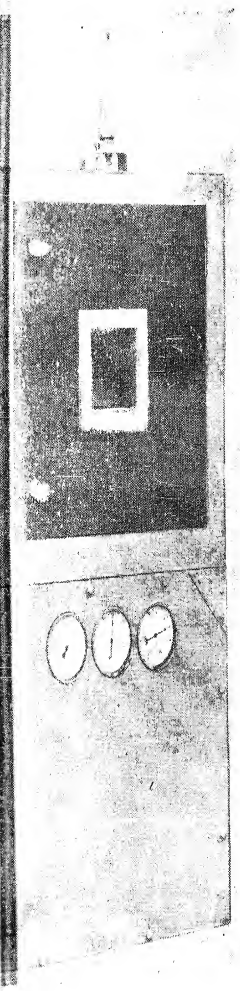
Вдоль внутренней стенки испытательной камеры располагается змеевиковый фреоновый испаритель, предназначенный для создания в камере низкотемпературного режима. На левой стороне стенки камеры находится шестнадцать электровводов типа ИКП-10.

Внутри камеры, на задней торцовой стенке, установлен осевой вентилятор для перемешивания воздуха. Соединение вентилятора с электродвигателем произведено без нарушения герметизации камеры, с помощью электромагнитной муфты, расположенной за пределами внутреннего кожуха, что обеспечивает возможность получения глубокого разряжения давления внутри камеры (до 5 *мм* рт. ст.) и повышает коэфициент полезного действия установки.

В передней стенке расположена частично застеклённая дверь, размерами 700×680 *мм*, через которую происходит загрузка камеры образцами радиоизделий и ведётся наблюдение за их состоянием во время испытаний. Просушивание камеры осуществляется с помощью нагревателя, находящегося между задней и так называемой ложной стенками камеры. Для предотвращения запотевания защитных стёкол в наружной дверце камеры помещён специальный осушитель, поглощающий влагу.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9



ких давлений и низких температур.
Общий вид

НТ приведена на рис. 2:

КТР-4;
ОФ-10;

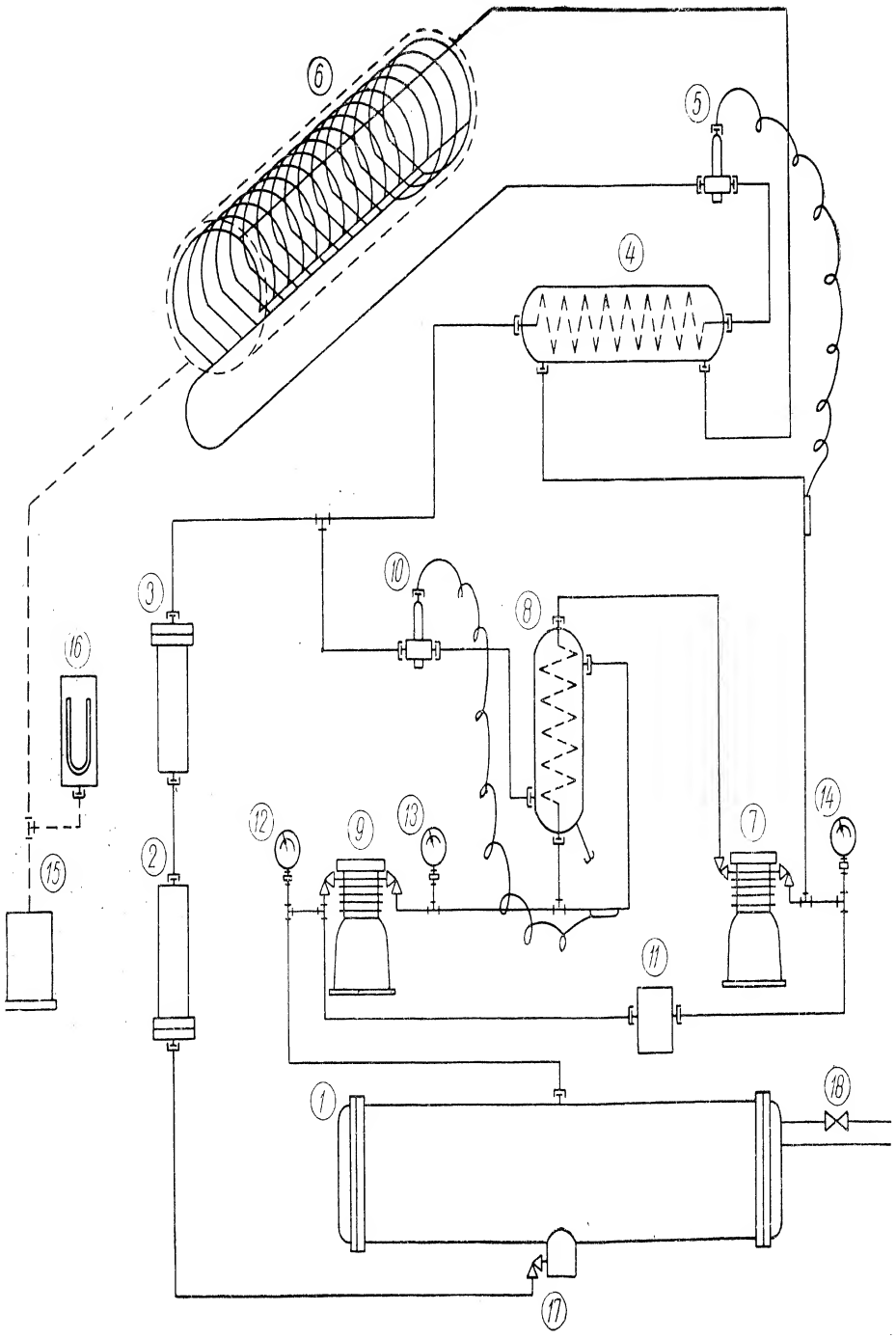
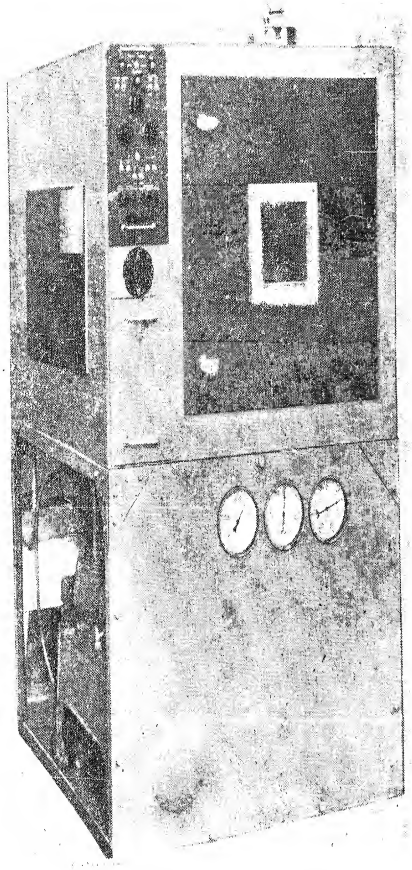


Рис. 2. Установка низких давлений и низких температур. Принципиальная схема

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9



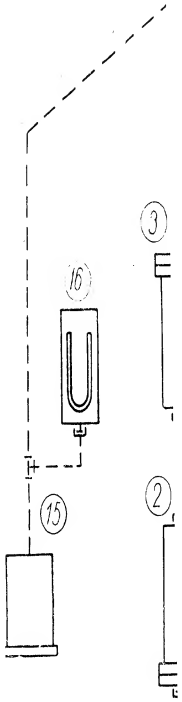


Рис. 1. Установка низких давлений и низких температур. Общий вид

Схема установки типа КНТ приведена на рис. 2:

1 — конденсатор типа КТР-4;
2 — осушитель типа ОФ-10;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. В. М. Кулаков и инж. И. Е. Быстриков

УСТАНОВКА НИЗКИХ ДАВЛЕНИЙ И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР С РЕГУЛИРОВАНИЕМ И АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОДДЕРЖАНИЕМ ЗАДАННЫХ РЕЖИМОВ ТИПА КНТ

В практике лабораторных испытаний, проводимых на заводах и в научно-исследовательских институтах, для получения низких температур до —60°С, применяются установки, основанные на использовании свойства газов охлаждаться при расширении, или свойств твёрдой углекислоты (сухого льда) и жидких газов при испарении поглощать тепло из окружающего пространства и т. п. Все они имеют крупные недостатки: установки подобного типа связаны с большой трудоёмкостью в условиях эксплуатации; невозможно обеспечить нужную чистоту испытательной камеры; необходимо постоянно заботиться о снабжении холодильным агентом; поддержание и регулирование заданных режимов крайне затруднено; исключена возможность одновременного наложения испытательного напряжения и замера электрических параметров радиоизделий в процессе испытаний.

Существующие установки (например, МПС-500 фирмы «Рихтер») рассчитаны на значительный полезный объём (500 *л*), занимают обширные производственные площади (не менее 50 *м*²), требуют специального машинного помещения, потребляют большую электрическую мощность (30 *квт*) и при всём этом имеют низкий коэфициент полезного действия. Именно поэтому они, в большинстве случаев, являются нерентабельными, малоэффективными и даже вовсе неприемлемыми, в особенности, для испытания радиоизделий общего применения в лабораторных условиях.

Кроме того для имитации условий стратосферы требуется сочетать получение низких температур в комплексе с пониженным атмосферным давлением и одновременно с этим обеспечить проведение измерения электрических параметров испытуемых радиоизделий.

В связи с изложенным возникла необходимость в разработке установки низких давлений и низких температур, основанной на принципе компрессионного сжатия и расширения постоянно циркулирующего, в замкнутой системе, холодильного агента.

Подобная установка низких давлений и низких температур, работающая по замкнутому циклу, была разработана и построена коллективом работников проектно-конструкторского бюро МЭСЭП в течение 1951-52 гг. В качестве холодильного агента в этой установке может применяться фреон-12 или фреон-22, причём, последнему следует отдать предпочтение, так как он значительно увеличивает холодопроизводительность установки.

Одновременно с получением и автоматическим поддержанием заданных климатических режимов, установка обеспечивает возможность наложения испытательного напряжения и замер электрических параметров радиоизделий в процессе испытания. Потребляемая электрическая мощность агрегата 6 *квт*. При полезном объёме камеры 50 *л* установка занимает площадь 1,25 *м*².

Как показали испытания опытного образца установка низких давлений и низких температур, разработанная проектно-конструкторским бюро, отвечает всем требованиям, предъявляемым к холодильным установкам подобных систем.

Общий вид установки типа КНТ приведён на рис. 1, 3 и 4.

I. Техническая характеристика

1. Температура от $+20\pm5$°С до —60—2°С с автоматическим поддержанием заданного уровня с точностью ±2°С.

2. Атмосферное давление от 750 ± 30 *мм* рт. ст. до 5 *мм* рт. ст. с автоматическим поддержанием заданного режима с точностью ±3 *мм* рт. ст.

3. Испытательное напряжение до 1000 *в* постоянного тока при разряжении 5 *мм* рт. ст.

4. Полезный объём камеры 50 *л*.

5. Внешние габариты установки: 1030×1185×1710 *мм*.

6. Питание от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

7. Мощность всех электрических устройств и двигателей установки 6 *квт*.

II. Описание конструкции

Установка низких давлений и низких температур состоит из четырёх основных узлов, в которых входят:

1. Испытательная камера.

2. Компрессорно-фреоновая холодильная машина двухступенчатого сжатия.

3. Вакуумный насос.

4. Блок автоматики и коммутационно-защитных устройств.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Для измерения амплитуды колебаний вибростола стенд снабжён измерительным микроскопом (59) типа МИР-1, установленным непосредственно на электромагните, и зеркалом (7) с горизонтально нанесённой на него риской. Зеркало установлено на боковой грани вибростола. При работе стенда по шкале микроскопа измеряется величина размаха удвоенной амплитуды колебания риски, а следовательно и вибростола.

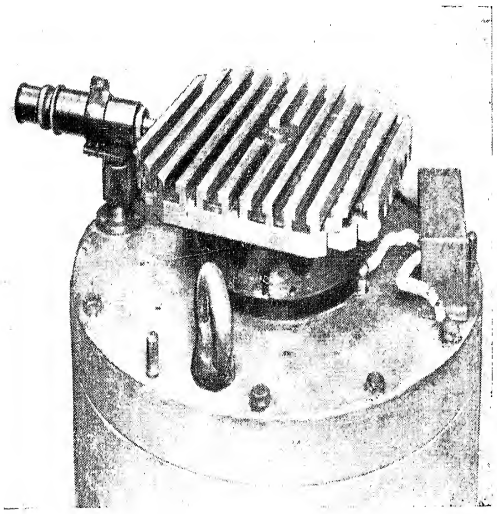


Рис. 10. Электродинамический вибростенд. Стол

При измерении очень малых амплитуд колебаний вибростенда на высоких частотах окуляр микроскопа МИР-1 следует заменить универсальным микрометрическим окуляром типа АМ-9-2, имеющим большее увеличение. Частота колебаний вибростенда отсчитывается непосредственно по шкале генератора, питающего подвижную катушку вибростенда переменным током.

Электродинамический вибростенд в собранном виде устанавливается на станине (3). Для удобства перестановки или переноски стенд снабжён двумя рымами (26).

В результате испытания стенда установлено, что он устойчиво работает в диапазоне частот 50—2000 *гц* с максимальным вибрационным ускорением 15 *g*. Клирфактор колебаний по ускорению не более 3—4%.

В настоящее время стенд сдан в эксплуатацию в лабораторию ПКБ.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

каркас катушки. Своей
очий зазор электромаг-
ци болтов (27) вибро-
болтов, закрепляются

от стола гетинаксовой
л с каркасом катушки,
и шайбами (32). Таким
ется рассечённым и не
ка.

одится в рабочий зазор
к штоку (6), проходя-
нита. Шток состоит из
тся на пружину, а ниж-

ется в двух направ-
в керн электромагнита.
тие, закрываемое проб-
ганий заполняется мас-
равляющих втулок. Обе-
ством штифтов. Нижняя
резьбой. Хвостовик мо-
во фланце (5) и пере-
При перемещении штока
что позволяет устанавли-
магнитопровода электро-
контролируется по рис-
ок (22) является фикса-

в горизонтальной плос-
с насаженным на неё
ируется почти без зазора
ничителями (29), между
с ничтожно малым тре-

испытуемые изделия, за-
потоков рассеяния маг-
ий зазор электромагнита
и. Выводы от катушек и
ммам на колодке (10).
крышкой (13).

здаваемого стендом, мо-
ускорения, установлен-
формуле: $I = \frac{2S}{500} f^2$,

стола;

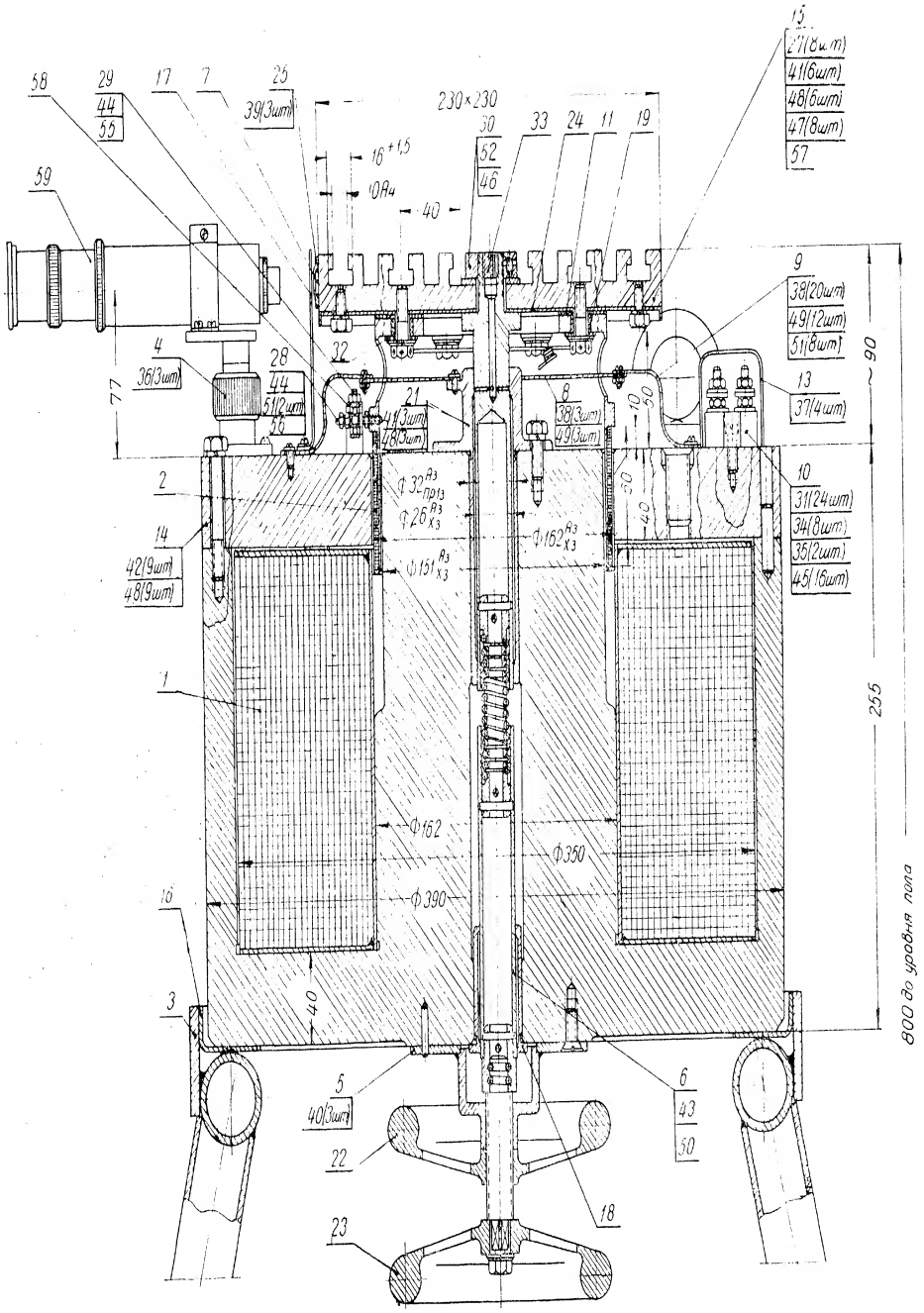


Рис. 9. Электродинамический вибростенд в разрезе

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

двумя рёбрами жёсткости, упрочняющими каркас катушки. Своей обмоткой подвижная катушка входит в рабочий зазор электромагнита, а ко дну каркаса крепится при помощи болтов (27) вибростол (15), на котором также, при помощи болтов, закрепляются изделия. Стол изготовлен из дуралюминия.

Каркас подвижной катушки изолирован от стола гетинаксовой прокладкой (11), а болты, скрепляющие стол с каркасом катушки, изолируются текстолитовыми втулками (19) и шайбами (32). Таким образом, каркас подвижной катушки остаётся рассечённым и не представляет собой для тока замкнутого витка.

При сборке стенда подвижная катушка вводится в рабочий зазор электромагнита, а стол крепится гайкой (30) к штоку (6), проходящему через отверстие в центре электромагнита. Шток состоит из двух частей (стоек): верхняя стойка опирается на пружину, а нижняя — скрепляется с маховичком (23).

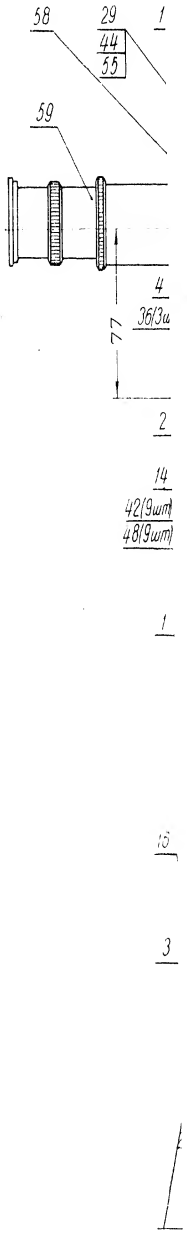
Шток изготовлен из латуни и движется в двух направляющих втулках (18) и (21), запрессованных в керн электромагнита. В верхней части штока высверлено отверстие, закрываемое пробкой (33). Это отверстие перед началом испытаний заполняется маслом, служащим для смазки штока и направляющих втулок. Обе части штока скрепляются с пружиной посредством штифтов. Нижняя стойка штока заканчивается хвостовиком с резьбой. Хвостовик может при помощи маховичка (23) вращаться во фланце (5) и перемещать весь шток по оси электромагнита. При перемещении штока перемещаются также вибростол и катушка, что позволяет устанавливать последнюю симметрично относительно магнитопровода электромагнита. Правильность установки катушки контролируется по рискам на зеркале (7) и стойке (17). Маховичок (22) является фиксатором нижней стойки штока.

С целью исключения поворотов катушки в горизонтальной плоскости каркас её снабжён шпилькой (28), с насаженным на неё шарикоподшипником (58); последний фиксируется почти без зазора двумя вертикальными шпильками — ограничителями (29), между которыми он может колебаться вверх и вниз с ничтожно малым трением.

Экран (8) из стали Армко защищает испытуемые изделия, закреплённые на столе стенда, от воздействия потоков рассеяния магнитного поля электромагнита, а также рабочий зазор электромагнита от попадания в него стальных опилок и пыли. Выводы от катушек и токопроводящие провода подключаются к клеммам на колодке (10). Клеммная колодка закрывается защитной крышкой (13).

Величина вибрационного ускорения, создаваемого стендом, может непосредственно измеряться датчиком ускорения, установленным на вибростоле, или рассчитывается по формуле: $I = \frac{2S}{500} f^2$,

где: S — амплитуда колебаний вибростола;
f — частота колебаний.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

II. Описание конструкции

А. Принцип действия вибростенда. Вибростенд представляет собой электродинамическую систему, состоящую из трёх основных частей:

а) электромагнита с кольцевым воздушным зазором в магнитной цепи;

б) подвижной катушки (катушки переменного тока) с закреплённой на ней платформой для установки испытуемых изделий;

в) пружины, уравновешивающей статическую нагрузку вибростенда.

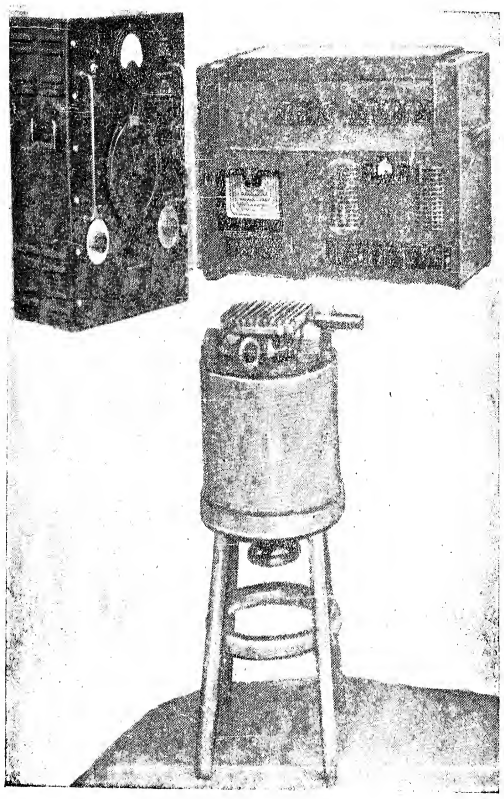


Рис. 8. Электродинамический вибрационный стенд. Общий вид

Подвижная катушка помещается в воздушном зазоре электромагнита и посредством штока, проходящего через керн электромагнита, опирается на пружину. Обмотка электромагнита питается постоянным или переменным током. По обмотке подвижной катушки пропускается переменный ток, частота и амплитуда которого определяется условиями испытаний. Ток, проходящий по обмотке подвижной катушки, взаимодействует с магнитным полем, создаваемым электромагнитом в рабочем зазоре, в котором помещена эта катушка, с силой перпендикулярной плоскости витков катушки:

$$P = 0{,}102 \cdot 10^{-6}\ Bil\ (кг),$$

где:

B — индукция, возбуждённая магнитным полем электромагнита в его рабочем зазоре;

i — сила тока в обмотке подвижной катушки (a);

l — длина обмотки подвижной катушки ($см$).

Величины B и l являются для данного стенда постоянными. Величина и направление силы P, приложенной к подвижной катушке, зависят от соответствующих параметров тока, протекающего по обмотке этой катушки. Так, например, если по обмотке подвижной катушки протекает синусоидальный ток, то и сила P изменяется по закону синуса, создавая колебания платформы вибростенда синусоидальной формы. Частота колебаний виброплатформы определяется, следовательно, частотой переменного тока, питающего подвижную катушку. Величина, создаваемых вибростендом колебаний, зависит от амплитуды тока в подвижной катушке и веса испытуемых изделий.

Пружина вибростенда уравновешивает вес подвижной части стенда и испытуемых изделий и поддерживает катушку переменного тока в середине рабочего зазора электромагнита. Упругость пружины подбирается такой, чтобы собственная частота колебательной системы, образуемой упругостью пружины и массой подвижной части вибростенда, была по крайней мере в три раза меньше нижней границы диапазона рабочих частот вибростенда.

Б. Конструкция вибростенда. На чертеже (рис. 9) дан общий вид вибростенда в разрезе. Корпус (12) совместно с катушкой (1) и крышкой-магнитопроводом (14) составляют электромагнит вибростенда. Каркас намагничивающей катушки (1), питаемой постоянным током — латунный, а магнитопровод электромагнита изготовлен из стали Армко.

Между керном и крышкой электромагнита образуется цилиндрический воздушный зазор, в который входит подвижная катушка (2), питаемая переменным током. Каркас катушки (2) дуралюминиевый представляет собой полый цилиндр с утолщённым по сравнению с его стенками дном. Каркас имеет разрез по всей длине и до середины дна, во избежание потерь электрической энергии в нём при прохождении тока по обмотке катушки.

В верхней части каркаса имеется окно для наложения обмотки подвижной катушки. Окно имеет три секции, которые образуются

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

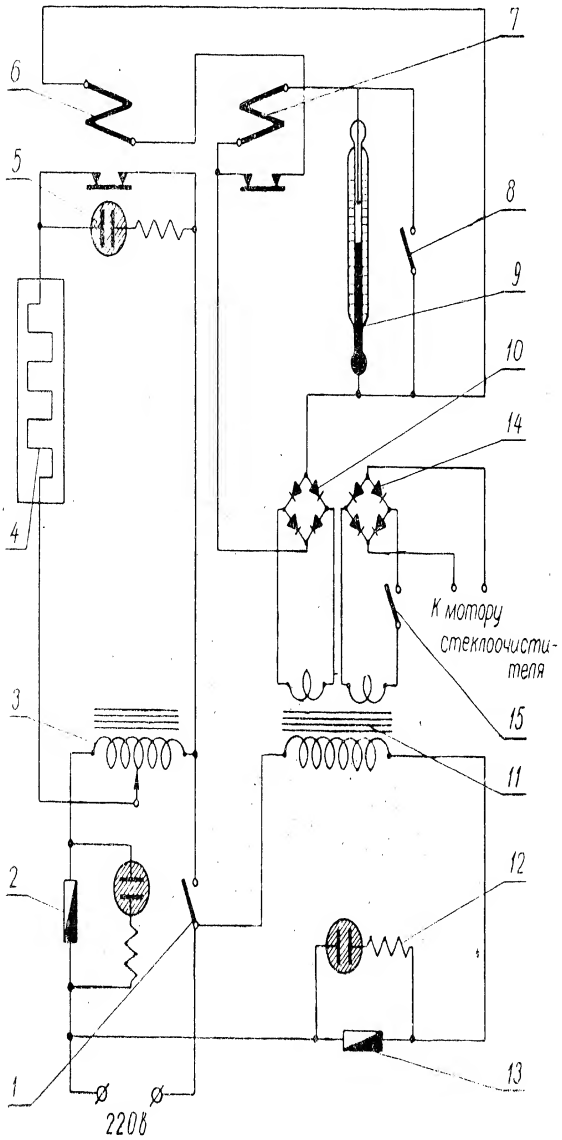


Рис. 6. Вибрационный стенд, встроенный в термокамеру. Электрическая схема автоматики управления подогревом камеры

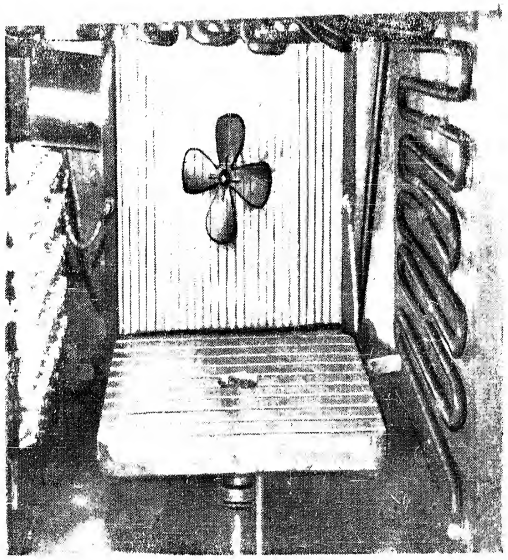


Рис. 7. Вибрационный стенд, встроенный в термокамеру. Электронагреватель с вентилятором для выравнивания температуры во всём объёме камеры

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ВИБРОСТЕНД

I. Техническая характеристика

1. Стенд обеспечивает получение однокомпонентной вертикальной направленной вибрации синусоидальной формы в диапазоне частот 50—1 500 *гц* с клирфактором по ускорению 3—4%.

2. Вес испытываемого изделия до 10 *кг*.

3. Максимально допустимая вибрационная нагрузка 10 *g*.

4. Регулировка амплитуды и частоты колебаний производится при работающем стенде, причём, изменение амплитуды осуществляется путём изменения силы тока в подвижной катушке, а частоты — задающим генератором типа ЗГ-2.

5. Габариты стенда: диаметр — 390 *мм*, высота — 375 *мм*.

6. Питание электромагнита стенда постоянным током может производиться как от сети постоянного тока напряжением 110 *в*, так и от выпрямителя постоянного тока мощности 500—600 *вт*.

7. Питание стенда переменным током производится от задающего генератора типа ЗГ-2 и усилителя мощности на 400—500 *вт*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Охлаждение производится посредством жидкого азота, который поступает через змеевик, укреплённый внутри на верхней и правой боковой стенках камеры. Внутри камеры установлены также электролампа для освещения и стеклоочиститель с электрическим приводом.

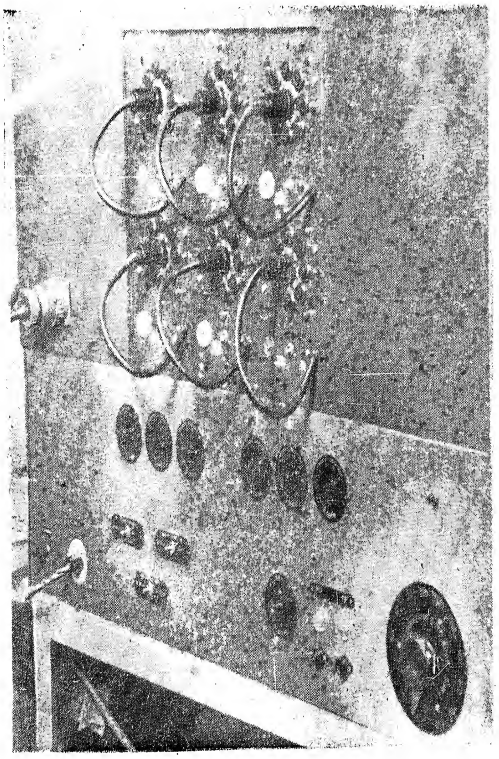


Рис. 4. Вибрационный стенд, встроенный в термокамеру. Распределительный щит

Испытание радиоизделий в термокамере можно производить как без электрической нагрузки, так и с электрической нагрузкой. Для проведения испытаний радиоизделий под электрической нагрузкой на левой боковой стенке наружного шкафа смонтирован распределительный щит, к которому подводится испытательное электрическое

напряжение. Изделия подключаются к щиту через проходные изоляторы (КУФ-4), установленные на левой боковой стенке внутреннего шкафа.

Поддержание заданной положительной температуры в термокамере производится автоматически, при помощи ртутного контактного термометра ТК и реле, включающих или выключающих ток к электронагревателю в зависимости от показаний термостата.

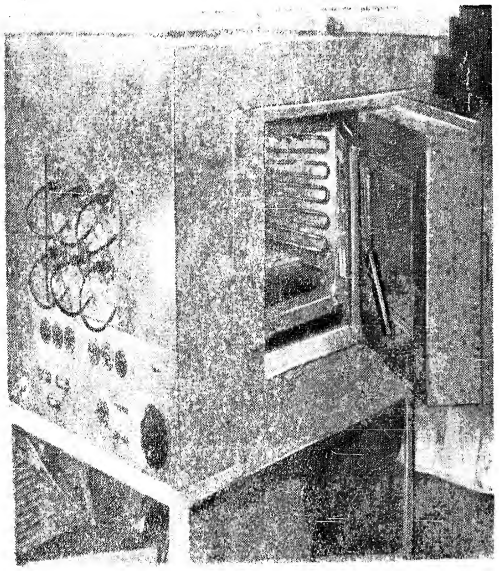


Рис. 5. Вибрационный стенд, встроенный в термокамеру. Общий вид с открытой дверцой

На рис. 6 представлена электрическая схема автоматики управления подогревом камеры.

Поддержание заданной отрицательной температуры в термокамере производится вручную регулировкой количества жидкого азота, поступающего в камеру и испаряющегося в ней. Практически это сводится к регулировке давления внутри баллона с азотом.

Вибростенд, встроенный в термокамеру, изготовлен и испытан в 1951 г. Эксплуатация стенда в 1952—53 гг. показала его надёжность и устойчивость в работе.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Стенд крепится болтами на небольшом бетонном фундаменте, надёжен и прост в эксплуатации и, при соответствующем уходе и наблюдении за ним, может длительное время работать без ремонта.

Изготовление стенда освоено заводом п/ящ. 438.

ВИБРОСТЕНД, ВСТРОЕННЫЙ В ТЕРМОКАМЕРУ

1. Техническая характеристика

1. Объём термокамеры 0,18 $м^3$.
2. Пределы измерения температур от —70 до +100°С.
3. Время нагревания камеры до предельной плюсовой температуры (+100°С) — 1 час. Время охлаждения до предельной минусовой температуры (—70°С) — 1,5 часа.
4. Поддержание плюсовых температур производится автоматически с точностью ±3°С.
5. Камера снабжена измерительными тепловыми и электроприборами.
6. Габариты вибростенда с камерой: длина — 1400 *мм*, ширина — 1100 *мм*, высота — 1600 *мм*.

2. Описание конструкции

Агрегат состоит из двух частей: вибрационного стенда и термокамеры.

Вибрационный стенд выполнен по чертежам ранее разработанного в ПКБ вибростенда для испытания на вибрацию радиоизделий весом до 15 *кг*, типа ВН-15, обеспечивающего получение вертикально направленной вибрации синусоидальной формы в диапазоне частот от 5 до 80 *гц* с амплитудой до 5 *мм*.

Однако в описываемой установке конструктивно изменены шток платформы, подъёмное устройство и система смазки. Вибрационный стенд встроен в термокамеру таким образом, что его платформа для установки испытуемых изделий находится внутри камеры, а шток проходит через отверстие в нижней стенке, имеющей теплоизолирующее уплотнение.

Камера представляет собой термостат, состоящий из двух ящиков (шкафов): внутреннего, являющегося собственно термокамерой, и наружного. Внутренние размеры шкафов соответственно равны: 600×600×500 и 740×740×680 *мм*.

Внутренний шкаф сделан из листового дуралюминия. Наружный — разборный — состоит из деревянного каркаса, покрытого снаружи фанерой, а изнутри — текстолитом. Стенки — двойные; между ними для теплоизоляции набита стеклянная вата (за исключением передней и левой боковой стенок).

Наружный теплоизолирующий шкаф термокамеры установлен на металлическом основании на высоте 600 *мм* от пола. Внутренний

шкаф устанавливается внутри наружного на деревянных стойках так, что между обоими ящиками остаётся теплоизолирующий слой воздуха. Через отверстия в верхних стенках шкафов внутрь термокамеры вставлен контактный термометр для автоматической регулировки температуры нагрева термокамеры.

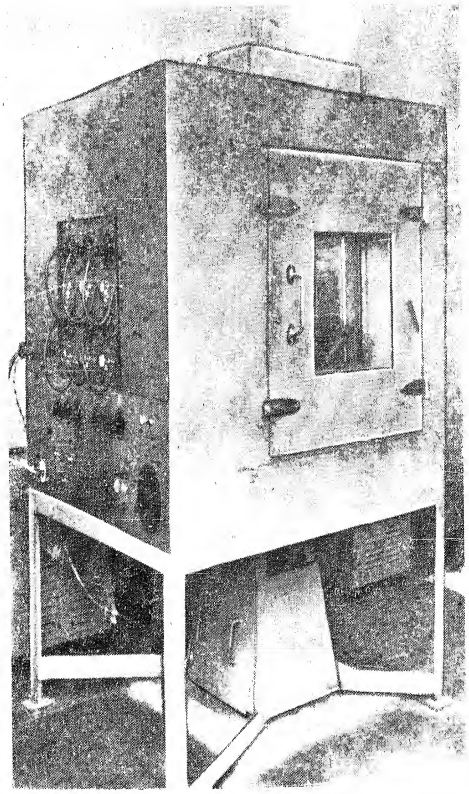


Рис. 3. Вибрационный стенд, встроенный в термокамеру. Общий вид

Передние стенки шкафов термокамеры выполнены в виде дверей, открывающихся в одну сторону (наружу). Двери застеклены, что позволяет вести наблюдение за радиоизделиями в процессе испытаний. У задней стенки внутреннего шкафа расположен безиндукционный электронагреватель, позади которого на задней стенке термокамеры укреплён электрический вентилятор. Назначение последнего — выравнивать температуру во всём объёме термокамеры.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

7. Стенд приводится в движение электродвигателем постоянного тока типа ПН-5 мощностью 1,0 *кв*, 110 *в*, 2800 об/мин.

8. Габариты стенда без электродвигателя: основание — 600×600 *мм*, высота — 770 *мм*.

9. Рабочая платформа размером 400×400 *мм* снабжена продольными пазами под головки болтов для крепления испытуемых изделий.

II. Описание конструкции

Основной частью стенда является колебательная система, состоящая из массы и пружины, смонтированная в станине. Масса включает в себя испытуемые изделия и вибрирующую часть установки (платформа, шток и вибрационный узел).

Вращение от электродвигателя клиновидным ремнём передаётся вибратору на двух валах которого, связанных косозубчатыми шестернями, закреплены секторы. Равное число зубцов у обеих шестерён обеспечивает вращение валов с одинаковой угловой скоростью, но в разных направлениях. Опорами для валов служат сферические двухрядные шариковые подшипники. По концам валов, на обоймах, укреплено по два сектора, причём, один из секторов при ослаблении зажимного винта можно перемещать по окружности обоймы.

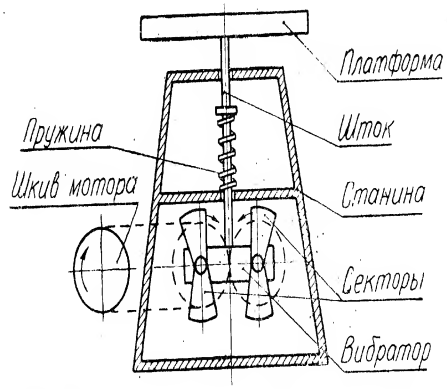


Рис. 2. Вибрационный стенд типа ВП-15. Схема агрегата

Таким образом, радиальные оси симметрии секторов в каждой паре могут быть сдвинуты одна относительно другой. Вследствие этого при вращении каждая пара создаёт свою неуравновешенную центробежную силу.

Так как из четырёх пар секторов две пары вращаются в одну сторону, а две — в другую, то горизонтальные слагающие центробежных сил взаимно уничтожаются. Суммарная вертикальная слагающая центробежных сил четырёх пар секторов вызывает вертикальное возвратно поступательное движение всей колебательной системы. Валы, шестерни, секторы и другие, связанные с ними детали, смонтированы в сварном корпусе и образуют вибрационный узел (вибратор).

Амплитуда колебаний регулируется смещением оси симметрии секторов. Регулировка осуществляется по укреплённым на обоймах шкалам и нониусам, связанным с секторами. Шкала снабжена 28 делениями через каждые 5°, а нониус—5 делениями через 4°. Это позволяет устанавливать секторы с точностью до одного градуса.

Платформа, шток и вибрационный узел, составляющие вибрирующую часть установки, висят на тяге, которая одним концом закреплена на оси, связанной со станиной. Через другой конец тяги проходит винт, с помощью которого можно поднимать или опускать вибрирующую часть.

Для предотвращения поворотов вибрирующей системы в горизонтальной плоскости служит смонтированный на корпусе вибратора шарикоподшипник, ограниченный П-образной вертикальной направляющей, закреплённой на основании станины.

Подшипники штока, смонтированные в станине, смазываются через маслёнку, причём, верхний подшипник смазывается непосредственно от маслёнки, а к нижнему масло подаётся по штоку. Благодаря наличию в корпусе вибратора трубки, масло не попадает в вибрационный механизм и не разбрызгивается, а стекает в поддон (коробку). Шарикоподшипники вибратора смазываются через маслёнки, находящиеся на торцах валов.

Для изменения числа оборотов электродвигателя, а следовательно и частоты колебаний платформы, служит лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1, смонтированный в кожухе с селеновыми выпрямителями, питающими электродвигатель постоянным током. При питании мотора постоянным током от электросети, регулирование числа оборотов электродвигателя (соответственно, и частоты колебаний) может производиться реостатом. В этом случае будет иметь место несколько больший расход электроэнергии.

Измерение частоты колебаний осуществляется с помощью магнитного тахометра ТКМ-600, соединённого через редуктор с валом электродвигателя. Частоту можно определить также замером числа оборотов одного из валов вибратора, ручным тахометром или стробоскопом.

Для измерения амплитуды колебаний служит микроскоп с 24-кратным увеличением. Кроме того как частоту, так и амплитуду колебаний можно замерить ручным вибрографом типа ВР-1.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. Н. Н. Дмитриев

СТЕНДЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА ВИБРАЦИЮ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ

Механические испытания радиоаппаратуры и радиоизделий приобретают сейчас исключительно важное значение. Одним из основных видов механических испытаний является проверка на воздействие вибрации. Это происходит либо в естественных условиях эксплуатации, либо на создающих вибрацию специальных стендах.

Однако в первом случае не проверяется наличие запасов прочности, гарантирующих длительную безотказную работу радиоаппаратуры и радиоизделий в условиях эксплуатации. Вот почему наиболее полноценными являются испытания на специальных стендах, искусственно создающих в диапазоне эксплуатационных частот, вибрацию с ускорениями несколько большими, чем те, которые имеют место в естественных условиях эксплуатации.

Для обеспечения однозначности испытаний радиоаппаратуры и радиоизделий, проводимых на заводах и в научно-исследовательских институтах по технически обоснованной прогрессивной типовой методике, необходимо иметь соответствующее испытательное оборудование и измерительные приборы.

Наиболее совершенными, имеющимися в промышленности, являются стенды типа ВП и ВУ (ГОСТ 3501-47), на которых можно проводить испытания в диапазоне частот 15—80 *гц* с максимальным вибрационным ускорением 15 *g*.

Между тем условия эксплуатации нередко таковы, что радиоаппаратуре и радиоизделиям приходится работать в диапазоне частот от 4—5 до 200—300, а в некоторых случаях и до 500—600 *гц*, тогда как стенды типа ВП и ВУ не обеспечивают испытаний на вибрацию в этих пределах.

С целью ликвидации упомянутого недостатка проектно-конструкторским бюро в 1951-52 гг. был разработан и изготовлен вибростенд типа ВП-15, обеспечивающий проведение испытаний на вибрацию в диапазоне частот 5—100 *гц* с максимальным вибрационным ускорением 25 *g* и электродинамический вибростенд, позволяющий осуществлять испытания в диапазоне частот 50—1500 *гц* с максимальным вибрационным ускорением 10 *g*. Наряду с этим был также раз-

работан и изготовлен вибростенд типа ВП-15, встроенный в термокамеру, дающий возможность проводить испытания на вибрацию в диапазоне частот 5—100 *гц* в условиях повышенной (+100°С) и пониженной (—70°С) температур.

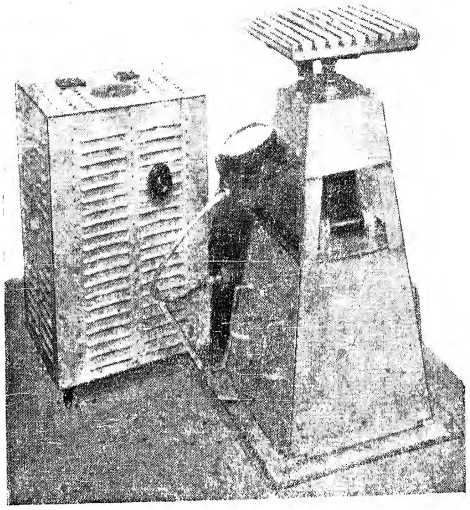


Рис. 1. Вибрационный стенд типа ВП-15. Общий вид

ВИБРОСТЕНД ТИПА ВП-15

I. Техническая характеристика

1. Стенд обеспечивает получение однокомпонентной вертикально направленной вибрации синусоидальной формы в диапазоне частот от 5 до 80 *гц*, с амплитудой до 5 *мм* и клирфактором по ускорению 6—8%.

2. Максимально допустимая кратковременная вибрационная нагрузка 25 *g*.

3. Вес испытываемых изделий до 25 *кг*.

4. Стенд допускает плавное изменение частоты во время работы.

5. Регулировка амплитуды смещения производится при выключенном стенде.

6. Амплитуда смещения практически не зависит от частоты вибрации.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Информационный бюллетень издаётся в соответствии с положением о ПКБ МЭСЭП.

Все замечания и пожелания по бюллетеню просим направлять ПКБ по адресу: Ленинград, 1, п/ящ. 101-а.

Редактор *Н. Магазенков* Технический редактор *А. Крутченский*

Тип. ПКБ МЭСЭП. Зак. 295

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Н. Н. ДМИТРИЕВ — Стенды для проведения испытаний на вибрацию в широком диапазоне частот 4

В. М. КУЛАКОВ и И. Е. БЫСТРИКОВ—Установка низких давлений и низких температур с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов типа КНТ 18

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СССР
МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

*Экз. №*_____

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

II

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
8	20 снизу	ВН-15	ВП-15
13	1 и 7 снизу	ЗГ-2	ЗГ-2А
19	6 снизу	в которых	в которые

Зак. 296

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МЭСЭП

1953

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СССР
МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

Экз. № _____

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

III

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

1954

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Информационный бюллетень издается в соответствии с положением о ПКБ МРТП.

Все замечания и пожелания по бюллетеню просим направлять в ПКБ по адресу: Ленинград, 1, п/ящ. 101-а.

Редактор *И. Головинский*

Технический редактор *В. Иванов* Корректор *З. Лариони*

1954 г. Типография ПКБ МРТП Заказ 105

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. М. Головинский и Д. М. Шайкевич — К вопросу об измерении сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий 3

Н. Н. Дмитриев — Стенд для испытания аппаратуры на удар 16

Н. Г. Горбунов и Н. Н. Дмитриев — Прибор для измерения момента вращения потенциометров 22

А. Б. Аренков — Нормализация конденсаторов переменной емкости . . 27

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Информационный бюллетень издается в соответствии с положением о ПКБ МРТП.

Все замечания и пожелания по бюллетеню просим направлять в ПКБ по адресу: Ленинград, 1, п/ящ. 101-а.

Редактор *И. Головинский*

Технический редактор *В. Иванов* Корректор *З. Лирпони*

1954 г. Типография ПКБ МРТП Заказ 105

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. М. Головинский и Д. М. Шайкевич — К вопросу об измерении сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий 3

Н. Н. Дмитриев — Стенд для испытания аппаратуры на удар 16

Н. Г. Горбунов и Н. Н. Дмитриев — Прибор для измерения момента вращения потенциометров 22

А. Б. Аренков — Нормализация конденсаторов переменной емкости . . 27

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. И. М. Головинский, инж. Д. М. Шайкевич

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ КОММУТАЦИОННЫХ И УСТАНОВОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С введением ВН ПИ0.005.004 «Коммутационные и установочные изделия. Методика определения сопротивления изоляции» должна быть устранена неопределенность в методах измерения сопротивления изоляции и в условиях испытаний.

В большинстве случаев в технической документации на изделия, а также в ГОСТ, ВН, ЗТУ не указываются ни метод измерения сопротивления изоляции, ни условия подготовки изделий к измерениям.

Определение сопротивления изоляции «любым методом» с той или иной допустимой погрешностью измерения приводило к неправильной оценке качества изделий. В действовавших до введения ВН ПИ0.005.004 ГОСТах и нормалях наблюдалось необоснованно большое разнообразие условий испытаний изделий, предназначенных для работы в одинаковых климатических режимах. В ряде случаев эти условия не представляли практического интереса, так как не позволяли определить пригодность изделий для эксплуатации.

В процессе своей работы авторы исследовали зависимость сопротивления изоляции от величины приложенного напряжения, времени выдержки под напряжением, качества контактов между изоляционным основанием и токоведущими электродами, относительной влажности и температуры окружающей среды, а также рассмотрели методику увлажнения изделий, влияние загрязнения поверхности изделий на результат определения сопротивления изоляции и ряд других вопросов.

Ведомственной нормалью предусматривается определение полного сопротивления изоляции, т. е. результирующего сопротивления двух параллельно включенных между электродами сопротивлений — объемного и поверхностного. Сопротивление изоляции определяется как частное от деления приложенного к изделию постоянного напряжения на силу тока, протекающего через него. При коротком времени выдержки изделия под постоянным напряжением регистрируется не только сквозной ток, определяющий истинное значение сопротивления, но и сопровождающий его обратимый поляризационный ток (ток абсорбции).

Явление электрической абсорбции характеризуется спаданием наблюдаемого тока после включения диэлектрика в цепь постоянного напряжения. Такое спадание наблюдается в течение различных промежутков времени в зависимости от свойств диэлектрика. При наличии посторонних включений в диэлектрике время спадания тока может увеличиться.

Таким образом, выдержка изделий под напряжением вызвана необходимостью выделить время для затухания возможных поляризационных токов в диэлектрике. Величина, близкая к установившемуся значению тока, при определении сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий, достигается в большинстве случаев за время не более одной минуты, в связи с чем, для получения наиболее правильных и однозначных результатов измерений, отсчет показаний, определяющих сопротивление изоляции, должен производиться по истечении одной минуты после подачи требуемого напряжения на изделие.

Следует заметить, что в отдельных случаях при этом может быть получено несколько заниженное значение сопротивления изоляции, но то обстоятельство, что измерения для всех изделий будут «одноминутными» позволит сделать сравнительную оценку изделий с практически достаточной достоверностью.

Как уже раньше упоминалось, сопротивление изоляции не остается постоянным при изменении величины приложенного напряжения; обычно с повышением напряжения сопротивление изоляции уменьшается. Зависимость сопротивления изоляции от величины приложенного напряжения может быть объяснена рядом причин: образованием объемных зарядов в диэлектрике, характером распределения влаги в порах диэлектрика под действием сил электрического поля, влиянием контактов с электродами и т. п.

Зависимость сопротивления изоляции от напряжения для некоторых изделий показана на рис. 1.

На рис. 2 представлены аналогичные кривые для макетов, изготовленных из гетинакса и микалекса.

Анализ результатов измерений сопротивления изоляции (были испытаны макеты двух конструкций и изделия, изготовленные из различных диэлектриков) показал, что наиболее резкое изменение сопротивления изоляции наблюдается в пределах от 100 до 500 *в*.

В макете «б» был осуществлен более плотный, чем в макете «а», контакт электродов с изолирующим материалом, вследствие чего падение сопротивления изоляции в образце макета «а» более заметно, чем у макета «б».

Следовательно, значение сопротивления изоляции, измеренное при напряжении отличном от рабочего, не дает истинного представления о свойствах изоляции изделия в условиях эксплуатации. Для правильного определения величины сопротивления изоляции следует производить измерение при верхнем пределе рабочего напряжения изделия.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

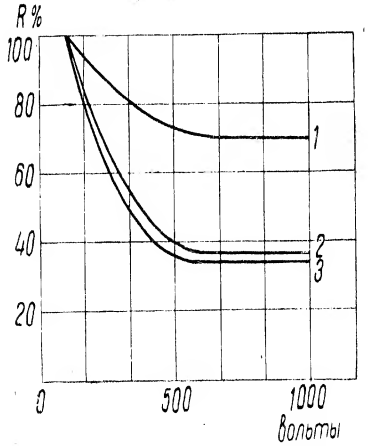


Рис. 1. Зависимость сопротивления изоляции изделий (в процентах) от напряжения

1 - переключатель диапазонов на гетинаксовых платах; *2* — соединительная колодка междублочная из пластмассы; *3* — ламповая панель из стеатита

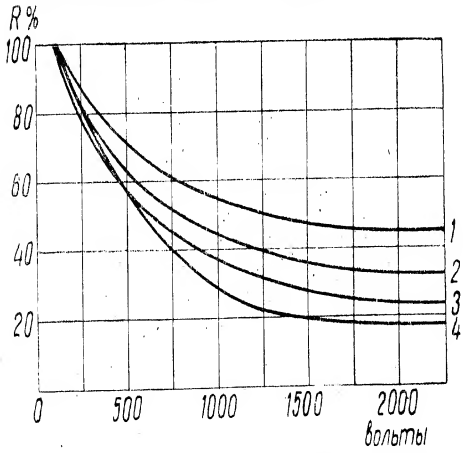


Рис. 2. Зависимость сопротивления изоляции макетов (в процентах) от напряжения

1 — макет „б" из микалекса; *2* — макет „б" из гетинакса; *3* — макет „а" из гетинакса; *4* — макет „а" из микалекса

Для изделий, работающих при напряжении ниже 100 *в*, рекомендуется определять сопротивление изоляции при 100 *в*. Это напряжение не может вызвать нарушений электрической прочности изделий, так как последняя проверяется приложением напряжения обычно значительно выше 100 *в*.

Верхний предел напряжения при измерении 1000 *в* обусловлен тем, что выше 1000 *в* изменение сопротивления изоляции незначительно, а использование более высокого напряжения связано с рядом дополнительных трудностей. Кроме того, как показывают данные ГОСТ, ВН, ЗТУ, рабочее напряжение свыше 1000 *в* не характерно для большинства коммутационных и установочных изделий.

Измерение сопротивления изоляции может производиться приборами с непосредственным отсчетом величины сопротивления (мегомметрами, тераомметрами), а также на установках, измеряющих силу тока, протекающего через изделие, при известной разности потенциалов между электродами. При этом напряжение на изделии должно соответствовать табл. 2 методики определения сопротивления изоляции.

Для получения сравнимых и надежных результатов испытания изоляции необходимо также уделить надлежащее внимание вопросу подготовки изделий к испытанию и самих режимов испытаний.

При определении качества изделий по сопротивлению изоляции нет необходимости производить многочисленные испытания в различных климатических режимах. Испытание в наиболее ужесточенных условиях (самое низкое значение сопротивления изоляции) и определяет пригодность изделий для их эксплуатации.

Из рассмотрения всех режимов испытаний коммутационных и установочных изделий по ГОСТ, ВН, ЗТУ и основываясь на многочисленных экспериментальных данных и на работах специалистов в области физики диэлектриков, а также учитывая данные климатического справочника СССР, можно сделать вывод, что интерес представляют два режима испытания:

а) для изделий, работающих в нормальных условиях (при относительной влажности воздуха $77 \pm 3\%$);

б) для изделий, эксплуатируемых в условиях повышенной влажности (при относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$).

Действительно, все диэлектрики, применяемые для изготовления изделий, в большей или меньшей степени гигроскопичны и наличие в них даже весьма малых количеств воды сильно понижает величину сопротивления изоляции. Одновременное действие повышенной температуры и влажности (характерное для тропического климата) особенно пагубно отражается на значении сопротивления изоляции.

В Советском Союзе, в зоне влажных субтропиков, среднемесячная температура бывает порядка +25°С, а среднемесячная относительная влажность колеблется в пределах 80-90%. При температуре +40°С и более во всех климатических зонах СССР относительная влажность не превышает 70%. Высокая температура в сочетании с более высокой влажностью может встретиться только в отдельных случаях, обычно при повышенной температуре влажность бывает пониженной. Поэтому такое испытание не нормализовано, но допускается ведомственной нормалью.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Зависимость сопротивления изоляции твердых диэлектриков от температуры может быть приближенно выражена следующей формулой:

$$\rho_t = \rho_0 e^{-\alpha t},$$

где: ρ_t — удельное объемное сопротивление при температуре t°C;
ρ_0 — удельное объемное сопротивление при температуре 0°C;
α — постоянная величина.

Как видно из приведенного выражения, по мере возрастания температуры, сопротивление изоляции уменьшается, изменяясь по экспоненциальному закону. Однако, в диапазоне рабочих температур у большинства коммутационных и установочных изделий это снижение незначительно. Гораздо эффективнее такая температура влияет на удаление из изделия влаги, в результате чего сопротивление изоляции, как правило, не уменьшается, а, наоборот, возрастает.

Все же при испытании коммутационных и установочных изделий в условиях повышенной температуры может наблюдаться и снижение величины сопротивления, но наиболее ужесточенными окружающими условиями для всех рассматриваемых изделий являются условия повышенной влажности. В связи с этим определение сопротивления изоляции в условиях повышенной температуры может быть необходимо только в отдельных случаях для изделий, работающих в широком интервале температур. Согласно ведомственной нормали подобное испытание не является обязательным, но, при необходимости, оно может быть произведено перед испытанием на воздействие повышенной влажности.

Испытание сопротивления изоляции изделий при пониженных температурах нецелесообразно, т. к. в этих условиях оно всегда возрастает, как это следует из вышеприведенной формулы, а также в связи с превращением влаги, имеющейся в изделии, в кристаллическое состояние (лед).

До сих пор не существовало единого понимания не только ужесточенных режимов, целесообразных для проведения испытаний, но и общепринятых нормальных условий. В новой документации наблюдается правильная тенденция расширить верхний предел относительной влажности для нормальных условий до 80%. Этот предел влажности хорошо обосновывается многолетней практикой наблюдения изменений влажности воздуха в комнатных условиях в большинстве местностей СССР и принят в ВН НИ0.005.004.

На рис. 3 приводится график зависимости сопротивления изоляции изделий от относительной влажности воздуха, характерной для нормальных условий. Сопротивление изоляции в условиях 50% относительной влажности может быть в десятки и сотни раз выше чем при 80%. Поэтому, устанавливая пригодность изделий для работы в нормальных условиях, необходимо определить сопротивление изоляции при верхнем пределе влажности, характерном для нормальных

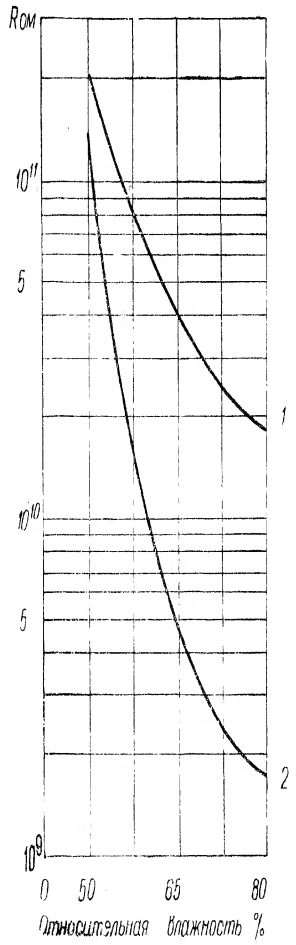


Рис. 3. Зависимость сопротивления изоляции от относительной влажности
1 — ламповая панель из пластмассы; 2 — тумблер из пластмассы

условий, т. е. произвести подготовку путем выдержки изделий в среде с относительной влажностью 77 ± 3% до получения установившегося значения сопротивления. Полученное наименьшее значение должно удовлетворять норме по сопротивлению изоляции, установленной в соответствующей документации.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

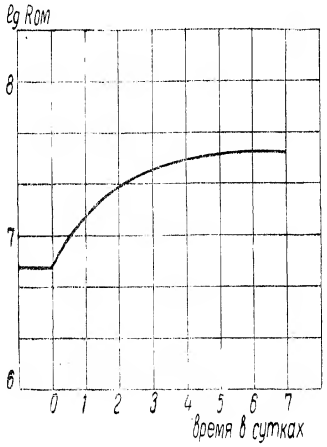


Рис. 4. Зависимость сопротивления изоляции переключателя диапазонов из гетинакса, предварительно увлажненного в условиях 95% относительной влажности, от времени пребывания в среде с относительной влажностью 77 ± 3% при температуре 20 ± 5°С

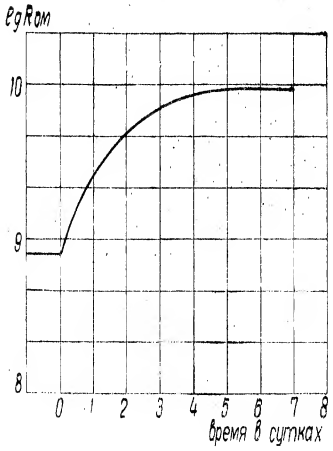


Рис. 5. Зависимость сопротивления изоляции панели ламповой из пластмассы, предварительно увлажненной в условиях 95% относительной влажности, от времени пребывания в среде с относительной влажностью 77 ± 3% при температуре 20 ± 5°С

Измерение сопротивления изоляции без предварительной подготовки может привести к целому ряду недоразумений и к вынесению неправильных решений.

Изделия с изоляцией, обладающей объемной водопоглощаемостью (гетинакс, пластмассы и др.), очень медленно увлажняются и медленно сохнут. Время выдержки таких изделий, для получения установившегося значения сопротивления изоляции, может исчисляться многими сутками (рис. 4—6).

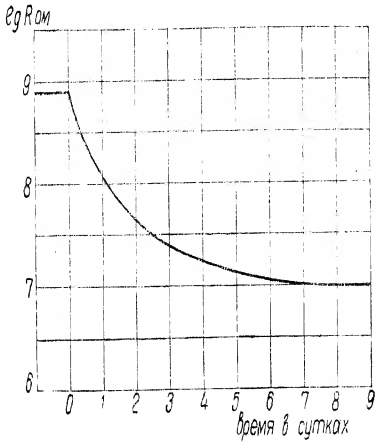


Рис. 6. Зависимость сопротивления изоляции переключателя диапазонов из гетинакса, предварительно приведенного к относительной влажности 65%, от времени пребывания в условиях относительной влажности 95 ± 3% при температуре 20 ± 5°С

Для изделий, обладающих объемной водопоглощаемостью, в БН НИ0.005.004 предусмотрен ускоренный метод подготовки. Многочисленными экспериментами установлено, что приведение изоляции из одного увлажненного состояния в другое сильно ускоряется, если изоляцию предварительно нагреть, с тем чтобы искусственно расширить существующие поры.

На рис. 7 даны кривые зависимости сопротивления изоляции изделий от времени увлажнения и сушки, полученные ускоренным методом подготовки. Ускоренный метод подготовки позволяет получить установившееся значение сопротивления изоляции приблизительно в три раза быстрее, чем обычно. Прогрев изделий в течение 30 мин. при температуре +70°С не вызывает заметной полимеризации диэлектрика.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

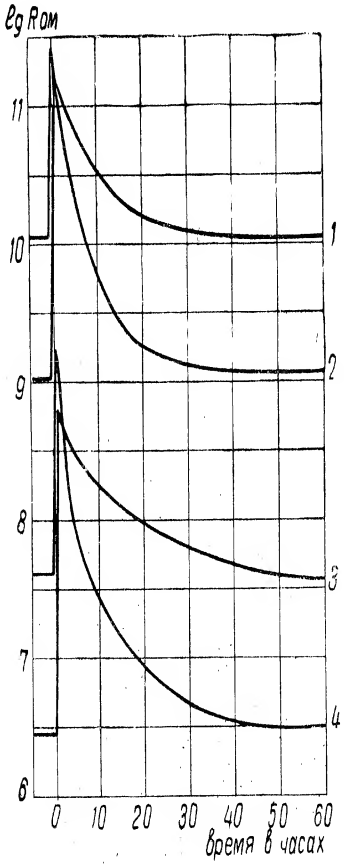


Рис. 7. Зависимость сопротивления изоляции изделий, предварительно прогретых в течении 30 мин. при температуре +70°С, от времени пребывания в условиях относительной влажности 95±3% (кривые 2 и 4) и 77±3% (кривые 1 и 3). Отрезки кривых (2 и 4) по оси абсцисс до нуля соответствуют установившемуся значению сопротивления изоляции в условиях 80% относительной влажности, отрезки кривых (1 и 3) — установившемуся значению в условиях 95% относительной влажности

1 и *2* — ламповая панель из пластмассы; *3* и *4* — переключатель диапазонов на гетинаксовых платах

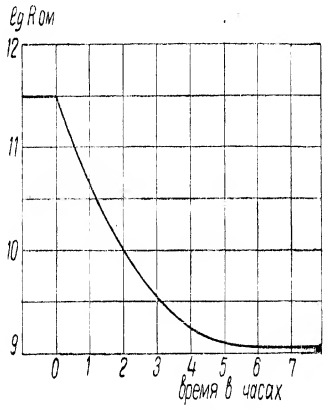


Рис. 8. Зависимость сопротивления изоляции ламповой панели из стеатита, предварительно приведенной к 65% относительной влажности, от времени пребывания в условиях относительной влажности 95±3% при температуре 20±5°С

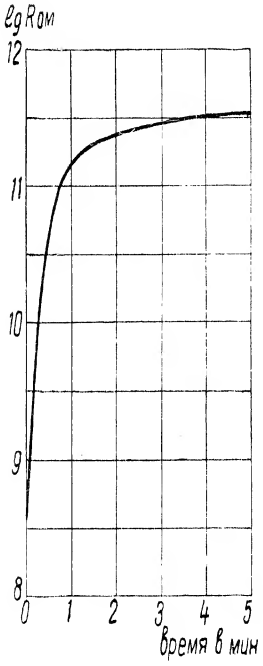


Рис. 9. Зависимость сопротивления изоляции керамической ламповой панели от времени подсушки в нормальных условиях

Для изделий, не обладающих объемной водопоглощаемостью, подготовка к измерению сопротивления изоляции занимает значительно меньший промежуток времени и исчисляется несколькими часами (рис. 8).

Для получения сопоставимых результатов измерения в разработанной методике приводится конкретное время выдержки изделий в требуемых условиях. В большинстве случаев указанное время достаточно для получения установившегося значения сопротивления изоляции.

Важным фактором при определении сопротивления изо-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

ляции являются условия в момент измерения. Для изделий с изоляцией, обладающей объемной водопоглощаемостью, можно допустить измерение в нормальных условиях не позднее чем через одну минуту после изъятия их из камеры влажности, так как это не приводит к заметному увеличению сопротивления изоляции.

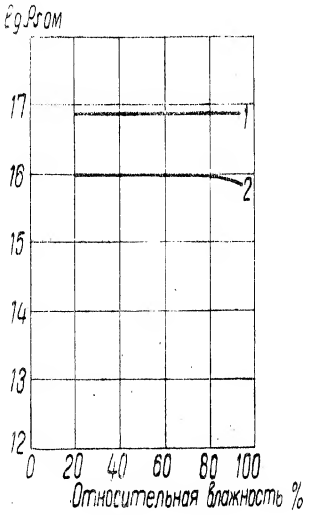


Рис. 10. Зависимость поверхностного сопротивления диэлектриков от относительной влажности

1 — церезин; 2 — парафин

На рис. 9 показана зависимость величины сопротивления изоляции ламповой панели из керамики от времени подсушки ее (после изъятия из камеры влажности) в нормальных условиях. Быстрый рост величины сопротивления изоляции, не обладающей объемной водопоглощаемостью, приводит к необходимости внутрикамерных измерений. Электрические вводы камеры влажности могут быть смонтированы на щитке, изготовленном из несмачивающегося диэлектрика, имеющего высокое значение сопротивления (парафин, церезин и др., см. рис. 10).

При испытании изделий в условиях повышенной влажности в камерах должно быть обеспечено поддержание заданной влажности без перехода за точку росы, во избежание непосредственного смачивания образцов водой.

В заводской практике до сих пор для создания относительной влажности $95 \pm 3\%$ используются обычные камеры с применением пресной воды. При колебании температуры окружающей среды

более чем на $\pm 1°C$ на изделиях выпадает роса, что приводит к неправильной оценке качества изделий. В связи с этим следует пользоваться специальными камерами, автоматически обеспечивающими требуемую влажность с необходимой точностью. В случае отсутствия специальных камер можно применять обычные, в которых нужная относительная влажность поддерживается при колебании комнатной температуры насыщенными водными растворами некоторых солей. Так, например, для создания относительной влажности $95 \pm 3\%$ при колебании температуры окружающей среды в пределах $15 \div 25°C$ может быть использован насыщенный водный раствор азотнокислого свинца $Pb(NO_3)_2$, для создания относительной влажности $77 \pm 3\%$ — насыщенный водный раствор хлористого аммония (нашатырь).

* * *

Разработка ведомственной нормали велась на основе всестороннего изучения трудов наших ученых — доктора технических наук М. М. Михайлова, лауреатов Сталинской премии докторов технических наук Н. П. Богородицкого, Б. М. Тареева, при непосредственном участии лауреата Сталинской премии кандидата технических наук В. В. Пасынкова и сопровождалась широко развернутыми экспериментами.

Результаты этой работы были обсуждены и согласованы со многими заводами и научно-исследовательскими институтами МРТП, в связи с чем надо полагать, что основные положения, приведенные в ведомственной нормали, помогут нашим предприятиям правильно и наиболее рационально оценивать качество изделий по сопротивлению изоляции.

В ведомственной нормали «Коммутационные и установочные изделия. Методика определения сопротивления изоляции» решены следующие вопросы:

1. Введена шкала напряжений при измерениях сопротивления изоляции в зависимости от рабочего напряжения изделий.

2. Определены необходимые климатические режимы для проведения испытаний и условия подготовки и измерения изделий из различных изоляционных материалов.

3. Приведен перечень наиболее распространенных отечественных приборов и схем для измерения, с указанием погрешности измерения и наибольшей величины сопротивления, измеряемой с указанной погрешностью.

4. Определены требования к камерам для испытания изделий.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. Н. Н. Дмитриев

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АППАРАТУРЫ НА УДАР

Механические испытания материалов вообще и готовых конструкций аппаратуры, в частности, предназначаются для опытной оценки тех их физических свойств, которые непосредственно характеризуют механическую прочность. Последняя чаще всего оценивается величиной напряжений, которые аппаратура выдерживает при нагружениях до разрушения или до некоторого значения получающейся деформации, а иногда — прилагаемой нагрузки.

Целевая постановка механических испытаний заключает в себе не только изыскания наиболее показательных, теоретически обоснованных характеристик прочности при изучении особенностей конструкции, но и целый ряд задач большого практического значения. Сюда относится получение разнообразных опытных данных: для типовых расчетов прочности при конструировании аппаратуры, для установления характеристик прочности конструкции при специальных условиях службы, при разнообразных динамических нагрузках и сложных напряженных состояниях и, наконец, для целей массового контроля качества аппаратуры в процессе производства.

Динамические испытания, в частности, характеризуются:

а) приложением к испытываемому прибору усилий с резким изменением их величины, в условиях, когда длительность всего испытания часто не превышает тысячных долей секунды;

б) наличием значительных сил инерции в частях прибора и испытательной машины, передающих нагрузку на аппаратуру.

Основными установками, позволяющими осуществлять динамические испытания образцов, с изучением особенностей их работы в сложных условиях, являются копры той или иной конструкции.

Коллектив работников проектно-конструкторского бюро, учитывая особые требования, предъявляемые при динамических испытаниях образцов аппаратуры, разработал и построил комбинированный копер. Данная конструкция позволяет, с помощью маятника и бабы, производить по испытательной плите, на которой устанавливаются испытываемые приборы, единичные удары в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Система копра обеспечивает полноценную проверку аппаратуры на ударную прочность (рис. 1).

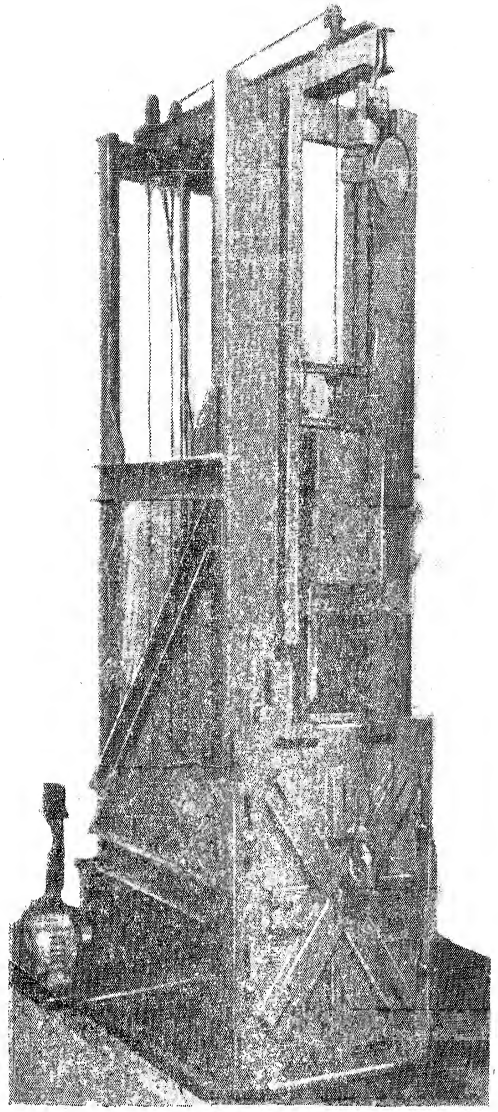


Рис. 1. Стенд для испытания аппаратуры на удар. Общий вид

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

I. Техническая характеристика

1. Вес бабы — 200 *кг*.
2. Вес маятника — 200 *кг*.
3. Максимальный вес испытуемых изделий — 100 *кг*.
4. Максимальная высота падения бабы — 1000 *мм*.
5. Максимальное ускорение силы удара бабы — 900—1000 *g*.
6. Максимальный угол отклонения маятника — 100°.
7. Максимальное ускорение силы удара маятника — 750 *g*.

II. Описание конструкции

Стенд для испытания приборов и аппаратуры на ударную прочность состоит из испытательной плиты, предназначенной для крепления испытываемых объектов, вертикально падающей бабы и маятника, при помощи которых плите сообщается ударная нагрузка. Наличие двух грузов — бабы и маятника, а также возможность поворачивать плиту на 90° вокруг горизонтальной оси позволяют наносить удары в трех взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 2).

1. Станина стенда

Станина представляет собой сварную конструкцию, составленную из швеллеров № 10. С лицевой стороны станины (обращенной к упорной станине) проходят две направляющие, по которым скользит баба для вертикального удара. На высоте 1880 *мм* от фундамента к двум крайним полосам станины крепятся на болтах две щетки, сквозь которые проходит ось маятника. В основании станины предусмотрены сборные швеллеры, на которых монтируются рессоры для восприятия вертикального удара.

В верхней части станины на двух спаренных швеллерах установлены три ролика, по которым проходят тросы для подъема бабы и маятника. Швеллеры выступают над краем станины. Сквозь отверстия, просверленные в конце швеллеров, проходит ось для подвешивания талей, необходимых при поворотах испытательной плиты на 90°, а также для установки на плиту приспособлений и тяжелых приборов.

Станина крепится специальными болтами к массивному железобетонному фундаменту.

2. Испытательная плита стенда

Аппаратура, подвергаемая испытанию на ударные нагрузки, крепится к испытательной плите. При нанесении по плите удара маятником или бабой сотрясение передается через плиту установленному на ней испытуемому изделию.

Плита представляет собой стальной лист размером 600 × 600 *мм*. Для обеспечения необходимой жесткости плиты, а также для облег-

чения крепления испытуемой аппаратуры или приспособлений к плите с лицевой стороны приварены швеллеры.

К верхней горизонтальной кромке плиты приварена пластина 550 × 80 *мм*, по которой наносится удар бабы. К нижней кромке

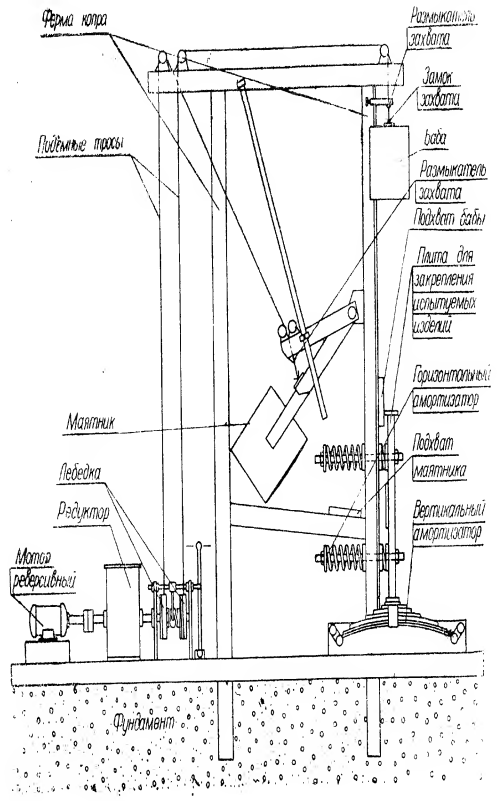


Рис. 2. Схема стенда для испытания аппаратуры на удар

плиты приварена такая же пластина, с помощью которой плита опирается на рессоры. С внутренней стороны испытательной плиты дано усиление в виде коробки. На коробку наварена пластина, воспринимающая удар маятника.

По сторонам плиты сделаны вертикальные сквозные прорези, через которые проходят стержни буферов, связывающие плиту с вертикальными швеллерами рамы стенда.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

3. Упругое крепление испытательной плиты

Испытательной плите можно сообщать ударную нагрузку в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При этом в любом из двух направлений плита имеет упругое основание, будучи связана с неподвижной опорой посредством пружин и рессор.

Таким образом, помимо свободных упругих колебаний, создаются дополнительные колебания плиты на пружинах или на рессорах низкой частоты со значительными амплитудами ускорения. Кроме того, упругим креплением испытательной плиты достигается защита станины и фундамента от чрезмерных сотрясений, которые в противном случае быстро расшатали бы станину и фундамент.

При вертикальном ударе имеет место осадка рессор. Вертикальные прорези позволяют плите совершать вертикальное перемещение, не передавая своего веса на стержни.

Горизонтальный удар маятника о плиту сообщает ей движение вправо вместе со стержнями на величину сжатия пружин. Из крайнего положения плита под действием сжатых пружин отходит обратно и ударяется о пружины, вследствие чего появляется деформация последних.

В дальнейшем этот процесс происходит до тех пор, пока колебания не затухнут.

4. Баба для вертикального удара

Баба изготовлена в виде стального груза прямоугольной формы. Для обеспечения регулировки веса баба изготовлена наборной: в верхней ее части имеются пять съемных пластин, которые крепятся болтами к основному грузу. В центре груза сделана выточка и поставлена кольцеобразная скоба, за которую при подъеме захватывает подъемно-сбрасывающее устройство. Это устройство состоит из захвата, закрепленного на конце троса и разжимного клина, который может быть установлен на заданной высоте.

По бокам груза имеются вырезы прямоугольного сечения, благодаря которым баба скользит по направляющим станины. Кроме того, на обеих направляющих станины установлены подхваты, поддерживающие бабу после первого удара, с целью исключения повторных ударов.

5. Маятник

Груз маятника, предназначенного для нанесения ударов по плите, представляет собой стальную прямоугольного сечения призму, закрепленную болтами между двумя тягами. На противоположных концах тяг имеются отверстия, сквозь которые проходит ось маятника. На концах оси установлены сферические шарикоподшипники, запрессованные в кронштейны, крепящиеся к станине.

На той же оси установлены подвесы захвата и клиновидного разжима, работающего аналогично подъемно-сбрасывающему устройству бабы. Клиновый разжим закрепляется на заданном угле подъема маятника. Две трубы для крепления разжима и установки угла падения маятника укреплены торцевой частью к верхнему спаренному швеллеру. На одной из труб при тарировке установки наносится градуировка угла подъема маятника.

Станина имеет два горизонтально расположенных швеллера, на которых устанавливаются правый и левый подхваты, имеющие то же назначение, что и подхваты бабы. На обоих швеллерах в месте установки подхватов наносится градуировка для установки подхватов при изменении угла падения маятника.

6. Лебедка

Подъем бабы и маятника осуществляется с помощью привода, в который входят:

а) лебедка с двумя барабанами диаметром 200 *мм* для навивки тросов;

б) редуктор с передаточным числом 1 : 400;

в) трехфазный двигатель типа АЛ 31/4 мощностью 0,6 *квт* на 1410 об/мин.

Выходной вал редуктора посредством фланцевой муфты связан с валом лебедки. Включение барабанов лебедки производится посредством кулачковой муфты.

Поводок и тяга, к которым присоединен рычаг переключателя барабанов, дает возможность переключаться на один или другой барабан. Тросы от барабанов идут к маятнику и бабе через блоки в верхней части станины копра.

Подобным устройством достигается возможность обслуживания одной лебедкой двух падающих грузов — бабы и маятника.

7. Управление приводом лебедки

Управление вращением электромотора лебедки — пуск, остановка и реверсирование его хода — производится при помощи двух кнопок.

8. Фундамент

Стенд монтируется на общем железобетонном фундаменте размерами 1,25 × 2,5 × 2,2 *м*.

* *
*

Описанная выше конструкция испытана, показала хорошие технические характеристики и нормально эксплуатируется в лаборатории проектно-конструкторского бюро.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Инж. Н. Г. Горбунов и инж. Н. Н. Дмитриев

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МОМЕНТА ВРАЩЕНИЯ ПОТЕНЦИОМЕТРОВ

До последнего времени приборы для измерения момента вращения потенциометров промышленностью не изготовляются. Имеющиеся на некоторых предприятиях и в научно-исследовательских учреждениях примитивные приспособления обладают большой погрешностью и неудобны в эксплуатации. С целью восполнить этот пробел, создав однотипные измерительные приборы, в проектно-конструкторском бюро разработан, изготовлен и испытан прибор типа ИМ-1, предназначенный для измерения момента вращения потенциометров (рис. 1).

I. Техническая характеристика

1. Пределы измерения — от 20 *гсм* до 250 *гсм*,
2. Цена деления — 10 *гсм*.
3. Максимальный диаметр осей потенциометров, закрепляемых в цанге прибора — 6 *мм*.

II. Конструкция прибора

Прибор состоит из двух частей:

1. Пружинного динамометра.
2. Механизма привода.

1. Пружинный динамометр

Пружинный динамометр состоит из следующих частей и узлов:

а) винтовой пружины, создающей противодействующий момент;

б) механизма для отсчета величины момента вращения потенциометров, состоящего из двух зубчатых секторов, балансируемых противовесом, и шкалы. Одна пара зубчатых секторов служит для вращения стрелки отсчетного механизма, вторая — для учета угла поворота оси вместе с потенциометром;

в) цанги для крепления оси потенциометра (для удержания цанги от проворачивания в процессе крепления оси потенциометра служит ручка);

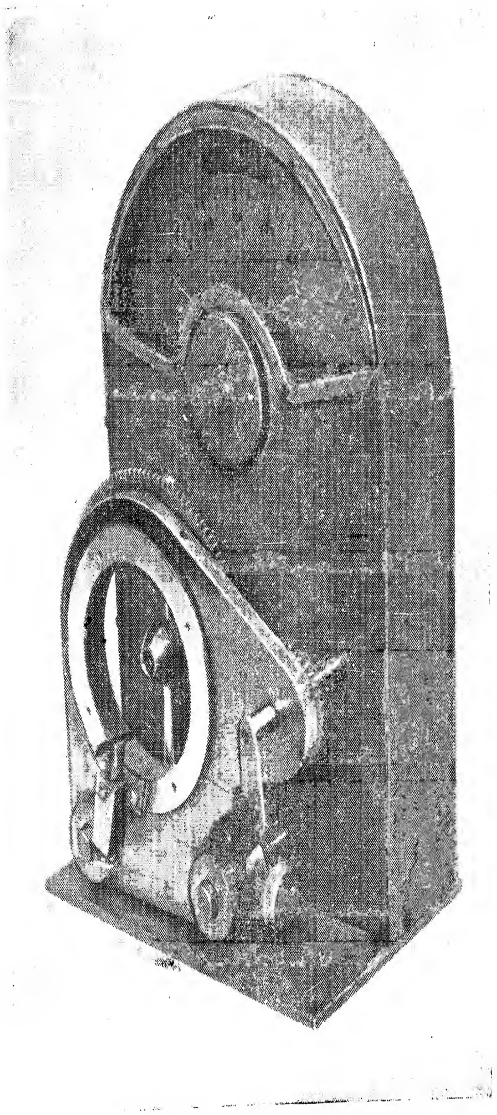


Рис. 1. Прибор для измерения момента вращения потенциометров

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

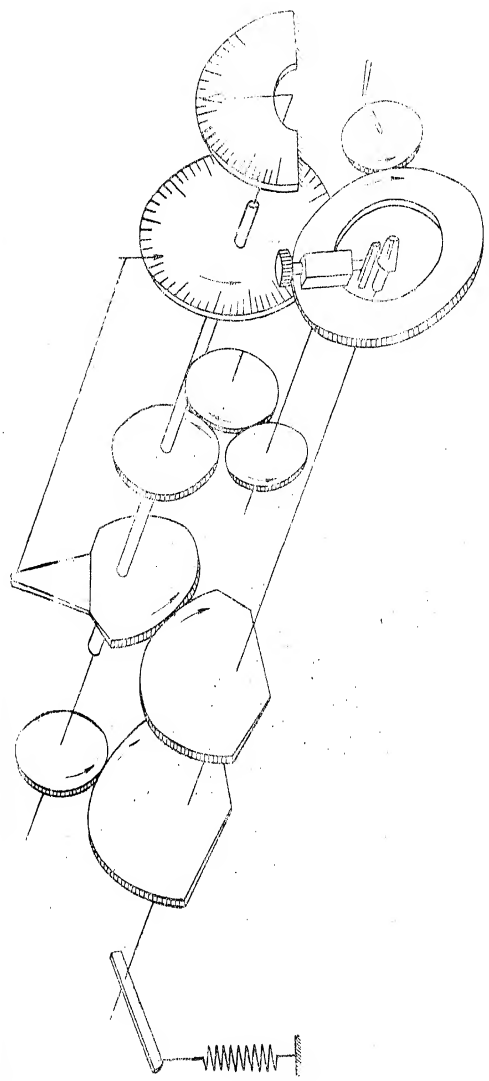


Рис. 2. Кинематическая схема прибора для измерения момента вращения потенциометров

г) механизма для отсчета угла поворота потенциометра, состоящего из трех зубчатых шестерен, стрелки и подвижной шкалы, разделенной на 360°;

д) кожуха для предохранения механизма от повреждений и пыли.

2. Механизм привода

Механизм привода съемный, соединяется с прибором на двух цилиндрических направляющих и закрепляется стопорным винтом. Механизм привода состоит из поводка, закрепленного на ступице зубчатого колеса и малого зубчатого колеса. Величину перемещения поводка можно регулировать винтом. Зубчатое колесо сцеплено с малым зубчатым колесом, которое приводится во вращение рукояткой.

III. Работа прибора

Ось потенциометра крепится в цанге таким образом, чтобы выводы потенциометра находились в плоскости поводка механизма привода. При вращении рукоятки поводок давит на вывод потенциометра, приводя его во вращение. Одновременно с поворотом потенциометра начинает вращаться его ось, которая вращает цангу.

На хвостовике цанги закреплены два зубчатых сектора и рычаг, соединенный с винтовой пружиной, создающей противодействующий момент. При вращении хвостовика цанги, пружина растягивается рычагом и создается противодействующий момент вращению.

В это время одна пара зубчатых секторов вращает стрелку, показывающую величину момента вращения, а вторая вращает стрелку, учитывающую угол поворота оси вместе с потенциометром.

IV. Регулировка и тарировка прибора

Прибор отрегулирован на диапазон измерения величины момента вращения от 20 до 250 *г·см*. Если потенциометр имеет величину момента вращения меньше 20 *г·см*, то показания величины момента вращения будут отсутствовать. Показания угла поворота потенциометра могут быть отсчитаны по шкале.

Для тарировки применена линейка длиной 220 *мм* с осью, заделанной в центре линейки. На расстоянии 100 ± 0,1 *мм* от центра оси на линейке сделана риска для крепления груза. Ось линейки крепится в цанге. При тарировке оси линейки и цанги должны находиться в горизонтальном положении.

На тарировочной линейке подвешивается груз, а величина создаваемого момента отмечается на шкале. Величина момента вращения подсчитывается по формуле:

$$M = P \cdot l,$$

где:

M — величина момента вращения; P — груз; l — плечо.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Прибор может быть использован для измерения бо́льших величин момента вращения, для чего следует заменить пружину и провести тарировку с новой пружиной.

* *
*

Прибор разработан и изготовлен проектно-конструкторским бюро в 1953 г. и сдан в эксплуатацию в лабораторию. Имеется полный комплект технической документации.

Инж. А. Б. Аренков

НОРМАЛИЗАЦИЯ КОНДЕНСАТОРОВ ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

(ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ СОВЕЩАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ)

В целях выяснения возможности нормализации конденсатора переменной емкости в конце июля 1954 г., в ПКБ МРТП было проведено совещание, в задачи которого входило уточнение технических требований на конденсаторы переменной емкости для связной и вещательной радиоаппаратуры.

В работе совещания приняли участие представители различных организаций, занимающихся разработкой, исследованием и производством конденсаторов переменной емкости. На совещании было заслушано сообщение руководителя лаборатории ПКБ А. Л. Харинского о теоретической и экспериментальной работе, выполненной сотрудниками лаборатории с целью выяснения принципиальной возможности осуществления нормализации подстроечников и конденсаторов переменной емкости, в том числе малогабаритной серии.

Участники совещания прослушали также сообщения, в которых были освещены следующие вопросы:

1. Стандартизация конструкции конденсатора переменной емкости.
2. Влияние параметров контура на характеристику настройки прямочастотного конденсатора.
3. Кинематическое преобразование характеристики настройки.
4. Технические требования на конденсаторы переменной емкости.
5. Технические требования на подстроечные конденсаторы.

После обсуждения сообщений и обмена мнениями между участниками совещания было принято решение и сформулированы технические требования на подстроечные конденсаторы малогабаритные низкого напряжения, а также на малогабаритные прямочастотные низковольтные конденсаторы переменной емкости.

Тексты упомянутых документов прилагаются.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

РЕШЕНИЕ, ПРИНЯТОЕ НА СОВЕЩАНИИ, ПОСВЯЩЕННОМ ВОПРОСУ СОГЛАСОВАНИЯ ТТ НА КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

1. Совещание считает правильным и своевременным постановку вопроса о пути нормализации конденсаторов переменной емкости и подстроечников для связной и вещательной радиоаппаратуры.

2. Совещание, заслушав сообщение, сделанное А. Л. Харинским — «Пути нормализации конденсаторов переменной емкости для связной и вещательной радиоаппаратуры» — считает, что нормализации конструкций конденсаторов переменной емкости должна предшествовать нормализация основных электрических параметров конденсаторов:

а) номинальных значений переменной емкости;

б) номинальных значений коэффициентов перекрываемых диапазонов, определяющих форму пластины конденсаторов;

в) ТКЕ конденсаторов и т. п.

3. В связи с тем, что не все предприятия МРТП знакомы с методом сохранения заданной характеристики настройки при использовании конденсатора в контурах с различным коэффициентом перекрытия считать целесообразным опубликовать методы расчета, продемонстрированные на совещании, в периодической печати или бюллетене технической информации. Это будет способствовать унификации конденсаторов переменной емкости и улучшению параметров радиоаппаратуры.

4. Совещание считает необходимым дальнейшее проведение разработки методов кинематического преобразования характеристик настройки, как средства, способствующего стандартизации конструкции конденсаторов переменной емкости.

5. Предложенный проект ТТ на разработку малогабаритных конденсаторов переменной емкости и на подстроечник можно считать удовлетворяющим требованиям связной и вещательной радиоаппаратуры с поправками и дополнениями, внесенными совещанием (ТТ на малогабаритные прямочастотные низковольтные конденсаторы переменной емкости и подстроечники с поправками и дополнениями, внесенными совещанием, прилагаются).

6. Созвать совещание по обсуждению результатов разработки переменных конденсаторов и подстроечников на основе работ, проводимых в ПКБ и других предприятиях МРТП.

Совещание внесло следующие пожелания, которые желательно учесть при утверждении ТТ на разработку конденсаторов переменной емкости:

1) пункт 10 проекта ТТ дополнить конкретными данными, для чего ПКБ следует отработать норму переходного напряжения между секциями блоков переменных конденсаторов для двух типов осей: металлических и керамических;

2) в пункт 19 проекта ТТ внести значение допустимой частоты резонанса переменного конденсатора для вещательной аппаратуры, уточнив этот вопрос в ИРПА;

3) по желанию представителя предприятия, п/ящ. 165, проверить работоспособность переменного конденсатора после 150.000 поворотов;

4) в пункте 6 проекта ТТ на подстроечник остаточные изменения емкости после действия предельных рабочих температур в процессе разработки уточнить в сторону уменьшения;

5) пункты 9 и 10 ТТ на подстроечник дополнительно уточнить при испытаниях (на совещании не была найдена общая точка зрения по этому вопросу);

6) в связи с большими достижениями в области температурной стабильности конденсаторов, считая в настоящее время влажность основным дестабилизующим фактором, предусмотреть при разработке конструкции высокоустойчивых конденсаторов возможность их герметизации (внесено в пункт 16 ТТ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на малогабаритные прямочастотные низковольтные конденсаторы переменной емкости с поправками и дополнениями, внесенными совещанием

Подлежащий разработке конденсатор переменной емкости должен удовлетворять следующим основным техническим требованиям:

1. Серия конденсаторов переменной емкости должна иметь следующие значения переменной составляющей емкости: 9, 14, 20, 30, 43, 65, 90, 140, 200, 300, 430, 650, 900 и 1400 *пф*.

2. Начальная емкость конденсаторов не должна превышать следующих значений: 20% от максимальной емкости конденсатора при величине емкости 65 *пф*; 10% — от 90 до 300 *пф*; 5% — от 430 *пф* и выше.

3. Конденсатор должен обеспечить прямочастотную зависимость емкости от угла поворота ротора для одного из коэффициентов перекрытия диапазона контура по частоте:

$$K_g = 1{,}2;\ 1{,}44;\ 1{,}73;\ 2{,}06;\ 2{,}5;\ 3.$$

4. В многосекционных блоках разброс емкостей секций при любом угле поворота ротора не должен превышать для особо точно сопрягаемых конденсаторов 0,5 *пф* ± 0,1% и 1 *пф* ± 0,25% для всех остальных конденсаторов от значения емкости основной секции.

5. ТКЕ переменной составляющей емкости для малогабаритных конденсаторов не должен превышать 50.10^{-6} и 20.10^{-6} для высокоустойчивых конденсаторов при разбросе ТКЕ ±20% от номинального значения в пределах полного угла поворота. ТКЕ конденсаторов при $C_{мин.}$ не должен превышать 100.10^{-6} для малогабаритных конденсаторов и 50.10^{-6} — для высокоустойчивых конденсаторов.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

6. После воздействия трех температурных циклов (—60 ÷ ÷ +100°С) остаточное изменение не должно превышать девиации емкости, указанной в п. 11.

7. Конденсатор переменной емкости должен быть рассчитан на рабочее напряжение 250 *в* постоянного тока.

8. Тангенс угла потерь при любом угле поворота не должен превышать величины 10.10^{-4} (в нормальных условиях) и 20.10^{-4} (при повышенной влажности).

9. Сопротивление изоляции конденсатора должно быть не менее 100 *мгом*.

10. При разработке конструкций конденсаторов должны быть учтены требования минимальных электрических связей между секциями для данной конструкции (экранировка секций, изоляция роторов и т. п.).

11. Девиация переменной емкости при любом угле поворота ротора конденсатора не должна превосходить величины эквивалентной изменению переменной емкости при повороте ротора на 0,2° относительно емкости, соответствующей этому углу поворотов для малогабаритных конденсаторов, и 0,02° для высокоустойчивых конденсаторов.

12. Удельный объем малогабаритного конденсатора считать рекомендуемым в следующих пределах:

Переменная составляющая емкости $C_{пер.}$, *пф*	от 9 до 65	от 90 до 300	от 430 и выше
Удельный объем: $\frac{см^3}{пф}$	4	1	0,36

Для высокоустойчивых конденсаторов нормы можно увеличить в 1,5 раза.

13. Конденсаторы должны выдерживать без нарушения параметров, записанных в настоящих ТТ, 50.000 поворотов.

14. Остаточное изменение емкости при любом угле поворота, после воздействия 4000 ударов с ускорением 25 *g*, не должно превышать величины, указанной в п. 11.

15. Конденсатор должен сохранять все свои параметры в пределах настоящих ТТ при всех условиях, соответствующих для связной аппаратуры ОТУС-50 и для вещательной радиоаппаратуры — требованиям на радиовещательную аппаратуру.

16. Предусмотреть в разработке конструкции высокоустойчивых конденсаторов возможность их герметизации.

17. Предусмотреть конструкцию конденсатора с количеством секций в блоке от 1 до 5.

18. Собственная частота резонанса емкости переменного конденсатора при воздействии вибрации для связной радиоаппаратуры должна быть не ниже 300 *гц*.

19. Конструкция конденсатора должна быть ориентирована на поточно-массовое производство.

20. Детали конденсатора должны изготовляться из освоенных отечественной промышленностью материалов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на конденсаторы подстроечные малогабаритные низкого напряжения с поправками и дополнениями, внесенными совещанием

Разрабатываемые подстроечные конденсаторы, предназначенные для компенсации производственных разбросов и неустойчивости начальной емкости контуров, должны удовлетворять следующим требованиям.

1. Серия подстроечных конденсаторов должна иметь следующие значения переменной емкости: 3, 6, 12, 24, 48, 96 *пф*.

2. Начальные емкости подстроечных конденсаторов соответственно не должны превышать следующих значений:

Переменная составляющая	3 и 6 *пф*	12 и 24 *пф*	48 и 96 *пф*
Начальная емкость	3 *пф*	6 *пф*	12 *пф*

3. ТКЕ подстроечника в среднем положении не должен превышать 50.10^{-6} при разбросе ТКЕ ± 20% от номинального значения.

4. Подстроечный конденсатор должен быть рассчитан на рабочее напряжение 250 *в* постоянного тока или амплитуды переменного тока.

5. Тангенс угла потерь при любом угле поворота не должен превышать величины 10.10^{-4} (в нормальных условиях) и 20.10^{-4} (при повышенной влажности).

6. Сопротивление изоляции подстроечного конденсатора не должно быть менее 100 *мгом* любого незаземленного электрода.

7. Момент вращения ротора должен быть в любом положении в пределах от 0,5 до 2,0 *г*.

8. Остаточное изменение емкости конденсатора после воздействия предельных рабочих температур не должно быть более ± 0,5% от величины максимальной емкости для конденсаторов 24 *пф* и 0,2% — для конденсаторов от 48 *пф*.

9. Остаточное изменение емкости конденсатора от воздействия 98% влажности при температуре +40°С не должно превышать 5.10^{-3} *пф*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

10. Остаточное изменение емкости конденсатора после воздействия вибрации и удара не должно превышать 5.10^{-3} *пф*.

11. Объем подстроечного конденсатора не должен превышать 3 *см*³ для конденсаторов до 24 *пф* и 5 *см*³ для конденсаторов до 96 *пф*.

12. Конденсатор должен сохранять все свои параметры в нормах настоящих ТТ при всех условиях, соответствующих для связной аппаратуры ОТУС-10 и для вещательной радиоаппаратуры — требованиям на вещательную радиоаппаратуру.

13. Конструкция конденсатора должна быть ориентирована на поточно-массовое производство.

14. Детали конденсатора должны изготовляться из освоенных отечественной промышленностью материалов.

15. Предусмотреть в конструкции два варианта: изолированный ротор от корпуса и заземленный ротор.

16. Плавность настройки подстроечника: при повороте ротора на 20° емкость должна меняться не более, чем на 1%.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка тепла и влаги типа ТВК

Установка тепла и влаги с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов предназначается для испытания радиоизделий в совместных и раздельных условиях тепла и влажности.

3. Средняя скорость повышения температуры 1,5—2°С в минуту.

4. Средняя скорость повышения влажности 0,5—2% в минуту.

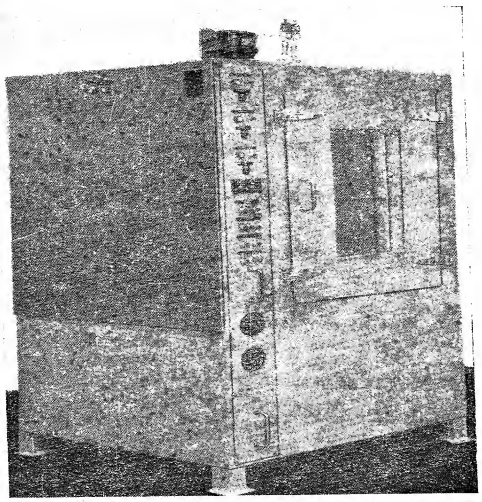


Рис. 1. Установка тепла и влаги

Техническая характеристика

1. Температура: от $+20 \pm 5$°С до $+100 \pm 2$°С.

2. Относительная влажность: от 65 ± 15% до $98^{+2\%}_{-3\%}$ в пределах температур: от $+20 \pm 5$°С до $+80 \pm 2$°С.

5. Неравномерность распределения температур в различных точках объема камеры ± 2°С.

6. Полезный объем испытательной камеры 260 *л* (0,61 × 0,53 × 0,77 *м*).

7. Габариты установки: 1,1 × 0,93 × 1.86 *м*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка тепла и влаги типа ТВК

Установка тепла и влаги с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов предназначается для испытания радиоизделий в совместных и раздельных условиях тепла и влажности.

3. Средняя скорость повышения температуры 1,5—2°С в минуту.

4. Средняя скорость повышения влажности 0,5—2% в минуту.

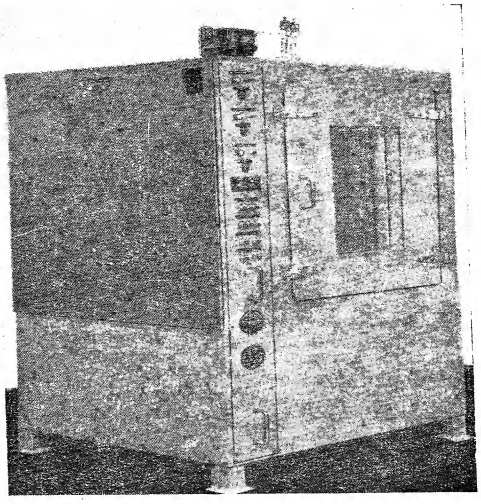


Рис. 1. Установка тепла и влаги

Техническая характеристика

1. Температура: от $+20 \pm 5$°С до $+100 \pm 2$°С.

2. Относительная влажность: от 65 ± 15% до $98^{+2\%}_{-3\%}$ в пределах температур: от $+20 \pm 5$°С до $+80 \pm 2$°С.

5. Неравномерность распределения температур в различных точках объема камеры ± 2°С.

6. Полезный объем испытательной камеры 260 *л* (0,61 × 0,53 × 0,77 *м*).

7. Габариты установки: 1,1 × 0,93 × 1,86 *м*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка низких давлений и низких температур типа КНТ

Установка низких давлений и низких температур с регулированием и автоматическим поддержанием заданных режимов предназначается для испытания радиоизделий в условиях совместного и раздельного действия низких температур и низких давлений.

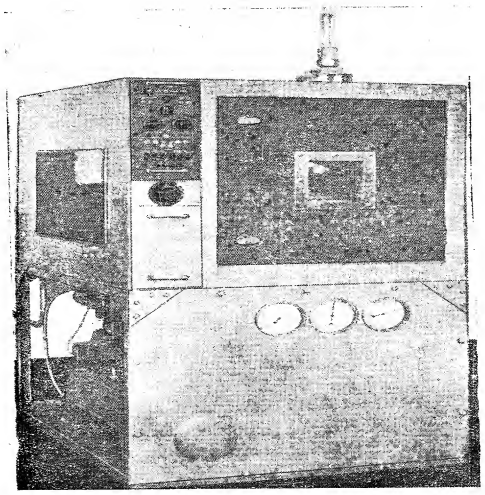


Рис. 2. Установка низких давлений и низких температур

Техническая характеристика

1. Температура: от $+20 \pm 5$°С до -60 ± 2°С.
2. Давление от 750 ± 30 *мм* рт. ст. до 5 *мм* рт. ст.
3. Испытательное напряжение до 1000 *в* постоянного тока при разрежении внутри камеры 5 *мм* рт. ст.
4. Полезный объем испытательной камеры 50 *л* (диаметр 0,35 *м*, длина 0,52 *м*).
5. Габариты установки: $1{,}03 \times 1{,}185 \times 1{,}71$ *м*.
6. Питание установки от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.
7. Мощность, потребляемая установкой, 6 *квт*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость

Установка предназначается для испытания радиоизделий на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость.

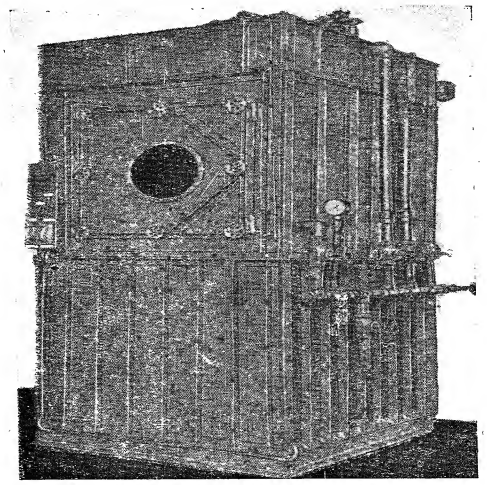


Рис. 3. Установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость

Техническая характеристика

1. Установка позволяет производить следующие испытания;

А. Дождевание

а) интенсивность дождя до 10 *мм* в минуту;
б) расстояние между каплями 20 *мм*.

Б. Водозащищенность

Давление струи пресной или морской воды в месте встречи с поверхностью испытуемого изделия 2 атм.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость

Установка предназначается для испытания радиоизделий на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость.

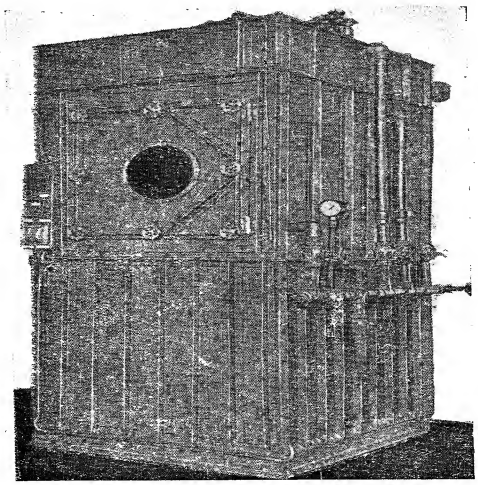


Рис. 3. Установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость

Техническая характеристика

1. Установка позволяет производить следующие испытания:

А. Дождевание

а) интенсивность дождя до 10 *мм* в минуту;
б) расстояние между каплями 20 *мм*.

Б. Водозащищенность

Давление струи пресной или морской воды в месте встречи с поверхностью испытуемого изделия 2 атм.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Камера грибообразования

Камера предназначена для испытания радиоизделий и аппаратуры связи на грибоустойчивость.

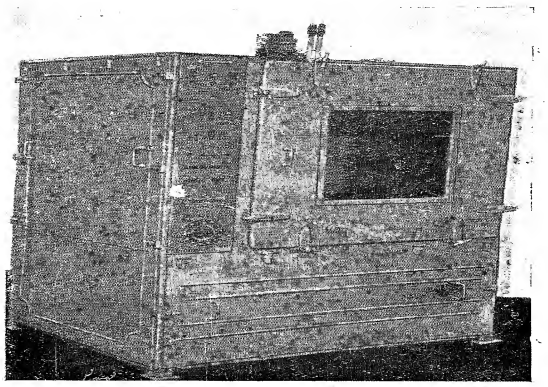


Рис. 4. Камера грибообразования

Техническая характеристика

1. Температура в камере — от температуры окружающей среды до $+35 \pm 2°C$ при относительной влажности от $65 \pm 15\%$ до $98 \pm 2\%$.

2. Скорость повышения температуры от 0,1 до 0,5°C в минуту.

3. Средняя скорость повышения относительной влажности 0,2% в минуту.

4. Неравномерность температуры в различных точках объема камеры $\pm 2°C$.

5. Полезный объем камеры 1 $м^3$.

6. Габариты камеры $1{,}52 \times 1{,}12 \times 1{,}99$ *м*.

7. Питание от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

8. Наибольшая мощность, потребляемая камерой, 3,5 *квт*.

9. Камера позволяет создавать и автоматически поддерживать в процессе испытания температуру с точностью $\pm 2°C$ и относительную влажность с точностью до $\pm 2\%$.

Заданная температура достигается циркуляцией нагретого воздуха в полой рубашке, окружающей испытательную камеру.

Необходимая влажность достигается свободным испарением воды и принудительной циркуляцией воздуха через воду испарителя.

К характерным особенностям камеры относятся:

1. Сочетание условий, благоприятствующих грибообразованию: тепла, влажности, незначительной подвижности воздушной среды и затемненности.

2. Создание и автоматическое поддержание заданной температуры и влажности.

Камера изготовлена, испытана и сдана в эксплуатацию. Опытные чертежи камеры высылаются по запросу.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка солнечной радиации

Установка солнечной радиации предназначается для испытания радиоизделий на действие имитации солнечных лучей.

4. Полезный объем испытательной камеры 0,5 $м^3$.

5. Габариты установки 1,28 × 0,8 × 2,6 *м*.

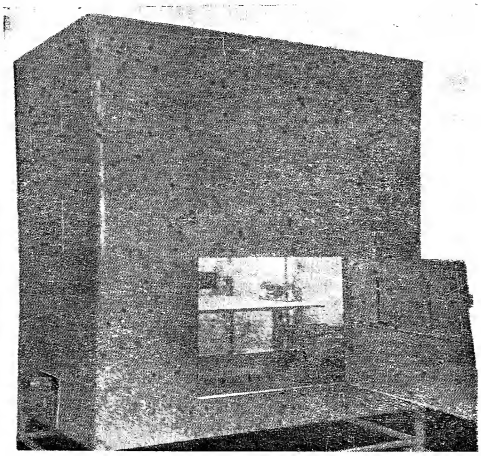


Рис. 6. Установка солнечной радиации

Техническая характеристика

1. Интенсивность потока лучистой энергии в месте расположения испытуемого изделия не менее 1,51 малой калории на 1 $см^2$ в минуту.

2. Источник света по спектральному составу близок к солнечному свету (на земле).

3. Температура внутри испытательной камеры — от температуры окружающей среды до +50°С.

6. Питание установки от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

7. Мощность, потребляемая установкой, 2 *квт*.

8. Установка предусматривает вращение испытуемого изделия со скоростью 1 об/сутки.

9. Установка предусматривает возможность подачи напряжения на испытуемые изделия,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Вибрационный стенд типа ВП-15

Стенд предназначен для проведения испытаний изделий на вибрацию.

Техническая характеристика

1. Направление создаваемых колебаний — вертикальное.
2. Форма колебаний — синусоидальная.
3. Диапазон частот колебаний от 5 до 100 *гц*.

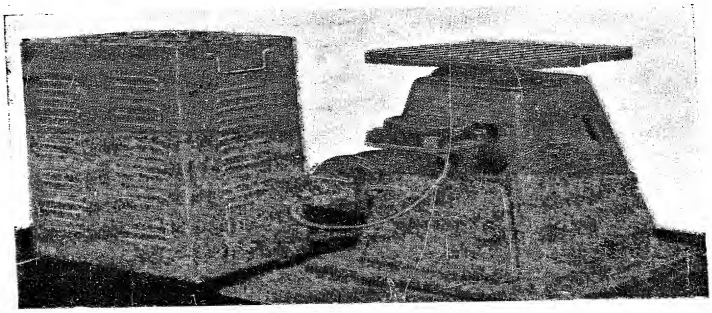


Рис. 7. Вибрационный стенд ВП-15

4. Максимальная амплитуда колебаний 5 *мм*.
5. Максимальное вибрационное ускорение 25 *g*.
6. Вес испытуемых изделий до 15 *кг*.
7. Нелинейные искажения создаваемых колебаний (по скорости) не более 5%.
8. Стенд допускает плавное изменение частоты колебаний во время его работы.
9. Мощность электромотора 1 *квт*.
10. Габариты стенда 590 × 590 × 770 *мм*.

Конструкция и принцип работы

Электромотор приводит во вращение 2 вала вибратора, на которые насажены 4 пары секторов. Радиальные оси секторов составляют между собой некоторый угол. При вращении каждая пара секторов развивает центробежную силу, горизонтальная составляющая которой уничтожается вследствие того, что валы вращаются в противоположные стороны. Вертикальная составляющая центробежной силы вызывает колебательное движение подвижной системы стенда и изделий, закрепленных на столе. Частота колебаний, создаваемых стендом, определяется при помощи тахометра. Амплитуда колебаний зависит от угла, составляемого радиальными осями секторов.

Существенные особенности конструкции стенда:

1. Более широкий диапазон частот (от 5 до 100 *гц*) по сравнению с другими стендами

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Вибрационный стенд типа ВП-5

Стенд предназначен для проведения испытаний изделий на вибрацию в заводских и лабораторных условиях.

Техническая характеристика

1. Направление создаваемых колебаний — вертикальное.

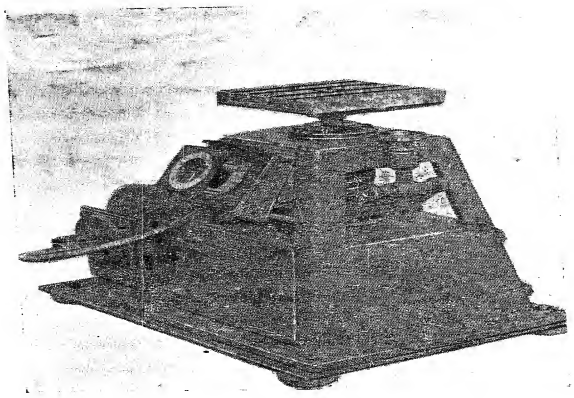


Рис. 8. Вибрационный стенд ВП-5

2. Форма колебаний — синусоидальная.
3. Диапазон частот колебаний от 3 до 120 *гц*.
4. Максимальное вибрационное ускорение 15 *g*.
5. Максимальная амплитуда колебаний 5 *мм*.
6. Вес испытуемых изделий до 5 *кг*.
7. Нелинейные искажения создаваемых колебаний (по скорости) не более 4%.
8. Стенд допускает плавное изменение частоты создаваемых колебаний во время его работы.
9. Мощность электромотора 0,7 *квт*.
10. Габариты стенда с электромотором 750 × 500 × 540 *мм*.

Конструкция и принцип работы

Электромотор приводит во вращение 2 вала вибратора стенда, на которые насажены 4 пары секторов. Радиальные оси секторов составляют между собой некоторый угол. При вращении каждая пара секторов развивает центробежную силу, горизонтальная составляющая которой

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Электродинамический вибрационный стенд типа ЭВ-1

Электродинамический вибрационный стенд предназначен для испытания изделий на вибропрочность и виброустойчивость в широком диапазоне частот.

Рис. 9. Электродинамический вибрационный стенд ЭВ-1

Техническая характеристика

1. Диапазон частот колебаний от 50 до 1500 *гц*.
2. Максимальная амплитуда колебаний 1,2 *мм*.
3. Максимальный вес испытуемых изделий 10 *кг*.
4. Максимальное вибрационное ускорение 10 *g*.
5. Нелинейные искажения колебаний (по ускорению) 3—4%.
6. Мощность постоянного тока, потребляемого стендом, 0,25 *квт*.
7. Допустимая мощность переменного тока, потребляемого стендом, до 1 *квт*.
8. Габариты стенда: диаметр 390 *мм*, высота 375 *мм*.

Платформа стенда скреплена с подвижной катушкой, которая входит в рабочий зазор электромагнита и посредством штока опирается на пружину. Пружина уравновешивает вес подвижной части стенда и вес испытуемых изде-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Стенд для испытания на удар типа СУ-1

Стенд типа СУ-1 предназначается для испытания изделий на воздействие ударных нагрузок. Действие стенда основано на свободном падении стола с испытуемыми изделиями с внезапным замедлением его падения.

Конструкция стенда

В комплект стенда входит собственно стенд и селеновый выпрямитель ($J = 6A$; $V = 220$ *в*).

Стенд состоит из трех основных частей:

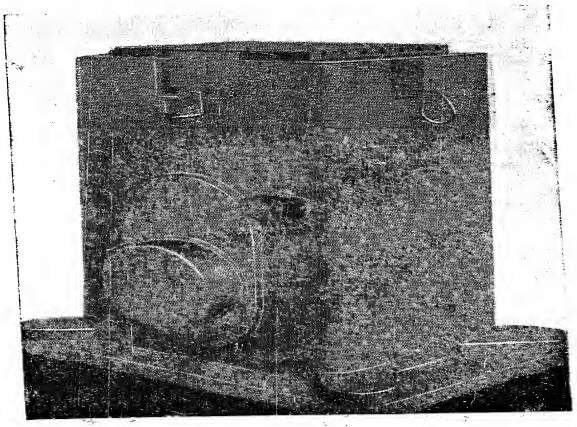


Рис. 10. Стенд для испытания на удар типа СУ-I

Характеристика стенда

1. Вес испытываемых изделий до 50 *кг*.
2. Величина задаваемого ускорения 10—150 *g*.
3. Число ударов в минуту до 100.
4. Максимальная высота падения стола 30 *мм*.

1) станины,
2) стола,
3) приводного механизма.

Станина представляет собой полую чугунную отливку с внутренними выступами для крепления кронштейнов и ребрами жесткости. На лапах станины закреплены четыре буфера

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Прибор для измерения параметров удара

Прибор предназначен для измерения величины ускорения силы удара и длительности ударного импульса и определяет характер торможения ударяющегося тела в зависимости от амортизации последнего. При помощи прибора можно также измерять ускорение колебательного движения, определять форму вибрации и характер нелинейных искажений вибрационного ускорения.

Акселерометр состоит из 2 частей: датчика ускорения и катодного осциллографа типа ЭО-4 или ЭО-7.

Акселерограф состоит из 3 частей: датчика ускорения, усилителя постоянного тока с электронным стабилизатором анодного напряжения и магнитоэлектрического осциллографа типа МПО-2.

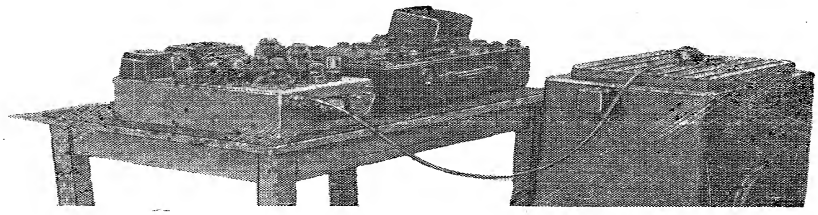


Рис. 11. Акселерограф

Кожух с усилителя снят: кроме стабилизатора и усилителя виден электрометрический каскад на лампе 1Э1П, датчик ускорения установлен на ударном стенде типа СУ-1

Характеристика прибора:

1. Величина измеряемого ускорения до 500 g (g — ускорение силы тяжести);

2. Длительность измеряемых ударных импульсов 1 ÷ 100 миллисекунд;

3. Погрешность прибора не выше 10%;

4. Метод тарировки прибора — вибрационный.

Прибор разработан в 2 вариантах: для визуальных наблюдений ударных импульсов — акселерометр катодный — АК и для регистрации ударных импульсов — акселерограф магнитоэлектрический — АМ.

Для измерения ускорения используется пьезоэлектрический метод. Сущность его заключается в измерении электродвижущей силы, развиваемой пьезоэлектрическими пластинками под действием силы.

Датчик ускорения состоит из двух параллельно соединенных пьезоэлектрических пластинок, называемых пьезоэлементом датчика, и сейсмической массы (грузика), сотрясающейся при ударах. Пьезоэлемент и грузик помещаются в корпус и зажимаются болтом с целью полного исключения, при сотрясениях датчика, перемещений пьезоэлемента и грузика друг относительно друга.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

В качестве пьезоэлементов датчика ускорения применяются кварцевые или титанато-бариевые (керамические) пластинки. При использовании кварцевых пластинок в прибор включается переходной каскад, собранный на электрометрической лампе типа 1Э1П. Каскад выполняется в виде отдельной приставки к катодному осциллографу или монтируется вместе с усилителем постоянного тока к магнитоэлектрическому осциллографу.

Пьезоэлемент из титаната бария значительно превосходит кварцевый по своим электрическим и механическим данным. На рис. 14 приведена схема усилителя акселерографа с титанато-бариевым пьезоэлементом.

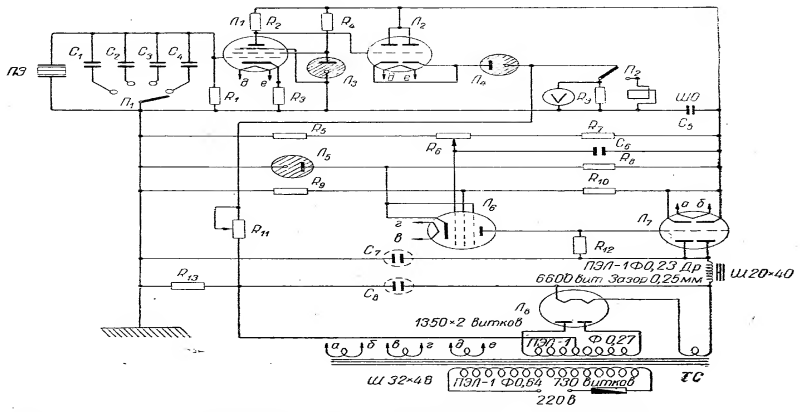


Рис. 14. Схема усилителя постоянного тока с электронным стабилизатором анодного напряжения и титанато-бариевым пьезоэлементом на входе

Позиция обозначения	ГОСТ, ВТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
ПЭ		Пьезоэлектрический элемент (пластинки из титаната бария)		
R_1	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС 0,25—1 *Мом* ±5%	1 *Мом*	1
R_2	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС 0,25—180 *ком*	180 *ком*	1
R_3	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС1—1 *ком*	1 *ком*	1
R_4	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС2—16,8 *ком*	16,8 *ком*	1
R_5	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС-0,25—300 *ком*	300 *ком*	
R_6	ВТУ № 610/I-47	Потенциометр СП А—2—3,3 *ком*	3,3 *ком*	1
R_7	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС 0,25—200 *ком*	200 *ком*	1
R_8	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ПЭВ—10 *ком*	10 *ком*	1
R_9	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС-0,25—200 *ком*	200 *ком*	1
R_{10}	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС 0,25—51 *ком*	51 *ком*	1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

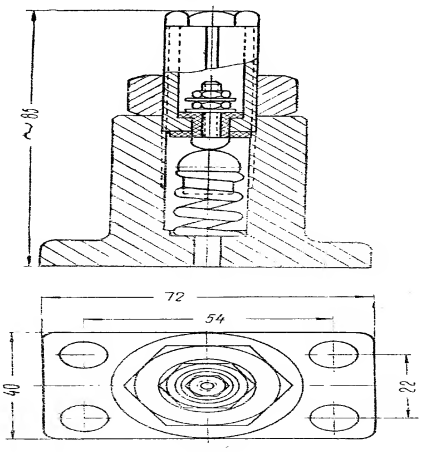


Рис. 15. Предельный акселерометр

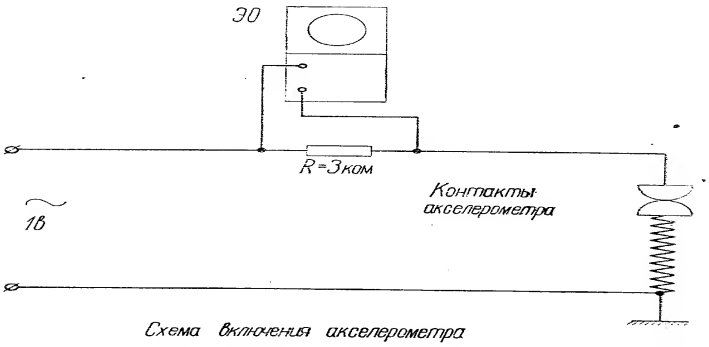


Рис 16. Схема включения предельного акселерометра для тарировки

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

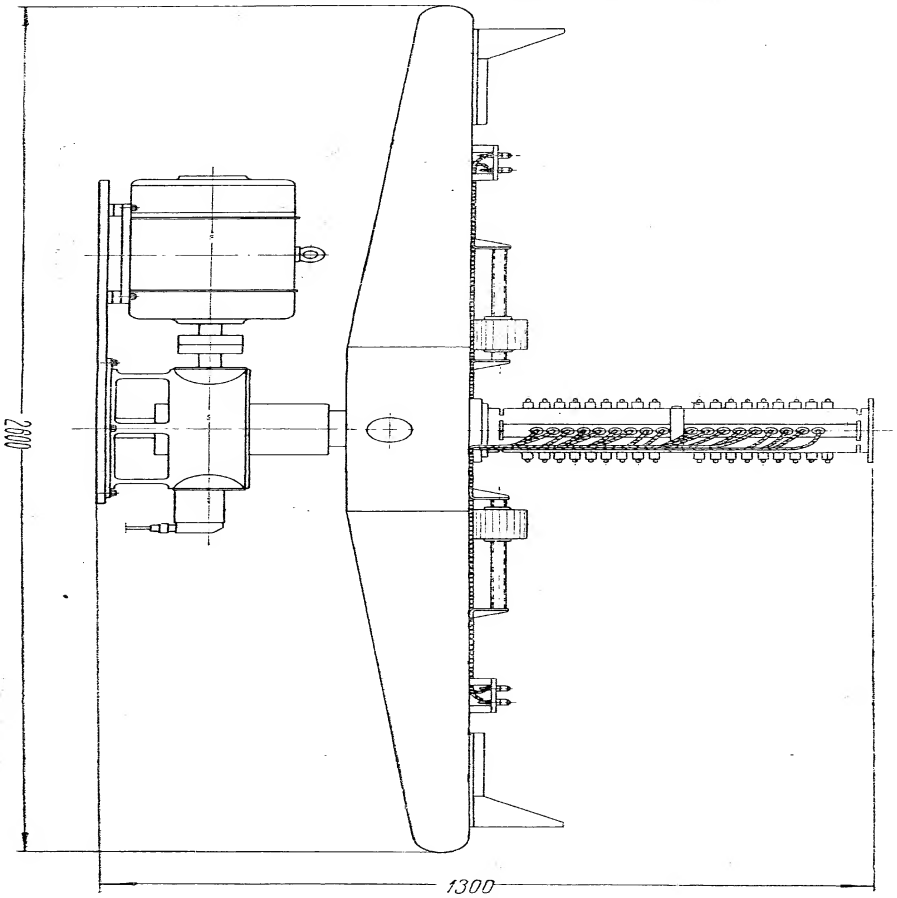


Рис. 17. Установка для испытания изделий при постоянно действующем ускорении
Балка и ее привод

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оборудование для климатических и механических испытаний позволяет проводить всесторонние и однотипные испытания электрорадиоизделий на заводах и в НИИ.

Вибрационный стенд ВП-15 и камера тепла и влаги изготовляются небольшими сериями на заводах МРТП. Остальные установки применяются в практике работы ПКБ при проведении лабораторных и экспертных испытаний радиоизделий.

Многочисленные запросы раличных организаций о высылке в их адрес чертежей испытательных установок показывают насущную потребность у предприятий в подобного рода оборудовании.

Выполненные работы не исключают необходимости дальнейшего совершенствования испытательного оборудования, а также создания новых типов оборудования, позволяющего производить всесторонние климатические, механические и электрические испытания изделий.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка для испытания при постоянно действующем ускорении

Установка предназначается для испытания изделий при постоянно действующем ускорении (см. рис. 17).

Техническая характеристика

1. Максимальное ускорение — 50 *g* (на радиусе 1 *м* и при 200 об/мин.).

2. Вес испытываемых изделий — до 20 *кг* (на каждом конце балки).

3. Максимальное напряжение, подаваемое на изделия — 500 *в*.

4. Количество клемм 36 (по 18 на концах балки).

5. Мощность, потребляемая установкой, 2,5 *квт*.

6. Габариты балки с приводом: высота 1300, диаметр окружности, описываемой балкой при вращении, 2600 *мм*.

Установка состоит из балки, привода с электродвигателем, смонтированных на общем основании, пульта управления и селенового выпрямителя. Балка с приводом размещены в отдельном помещении.

Балка, укрепленная на вертикальном валу редуктора, имеет на обоих концах кронштейны для установки испытуемых изделий, щитки с клеммами и передвижные грузы для балансировки балки. Вращение балки осуществляется электродвигателем постоянного тока мощностью 2,5 *квт* через червячный редуктор. Количество оборотов балки регулируется. Балка оборудована коллектором, имеющем 36 контактных колец для подачи напряжения на испытуемые изделия.

На передней панели пульта, на котором сосредоточено управление установкой, имеются четыре штепсельные разъема, предназначенные для подачи напряжения на испытуемые изделия от любого источника питания.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение

Позиция обозначения	ГОСТ, ВТУ, нормаль, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
R_{11}	ВТУ № 610/I-47	Потенциометр СП—100 *ом*	100 *ом*	1
R_{12}	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление ВС-0,25—1 *Мом*	1 *Мом*	1
R_{13}	ВТУ № 610/I-47	Сопротивление проволочное —2,5 *ома*	2,5 *ом*	1
C_1	ВТУ № 618-50	Конденсатор КБГИ—0,1	0,1 *мкф*	1
C_2	ГОСТ 6119-52	Конденсатор КСО	50 т. *пф*	1
C_3	ГОСТ 6118-52	Конденсатор КБГИ	20 т. *пф*	1
C_4	ГОСТ 6119-52	Конденсатор КСО	1000 *пф*	1
C_5	ГОСТ 6118-52	Конденсатор КБГ-МН	4 *мкф*	1
C_6	ГОСТ 6118-52	Конденсатор КБГИ	0,25 *мкф*	1
C_7	ВН МПСС 624-52	Конденсатор КЭГ=2×450 *в*	10 *мкф*	1
C_8	ВН МПСС 624-52	Конденсатор КЭГ=2×450 *в*	10 *мкф*	1
$Л_1$	ЧТУ 01-405-52	Электронная лампа типа 6Ж8		1
$Л_2$	ЧТУ 01-310-52	Электронная лампа типа 6Н8С		1
$Л_3$	ЧТУ 02-701-54	Газовый стабилизатор напряжения типа СГ3С		1
$Л_4$	ЧТУ 02-702-54	Газовый стабилизатор напряжения типа СГ2С		1
$Л_5$	ЧТУ 02-700-54	Газовый стабилизатор напряжения типа СГ4С		1
$Л_6$	ЧТУ 01-405-52	Электронная лампа типа 6Ж8		1
$Л_7$	ЧТУ 01-422-52	Электронная лампа типа 6Н5С		1
$Л_8$	ЧТУ 01-418-52	Кенотрон типа 5Ц3С		1
ШО	МОВ 2	Шлейф осциллографа		1
$R_э$	проволочное	Эквивалент шлейфа		1
V		Вольтметр типа ИТ		1
Др		Дроссель фильтра бескаркасный		1
Тс		Трансформатор силовой бескаркасный		1
$П_1$	Н0 360.006	Переключатель диапазонов	КВ1-1	1
$П_2$	ВН МПСС 672-52	Переключатель типа Тумблер	ТВ2-1	1

Тарировка прибора производится при помощи вибрационного стенда, частота f и амплитуда s колебаний которого измеряются соответствующими приборами, а ускорение вычисляется по формуле:

$$j = 0{,}004 s f^2,$$

где s — амплитуда, а f — частота.

Для тарировки прибора для измерения параметров удара непосредственно на ударном стенде, разработан предельный акселерометр. При ударе подвижный контакт акселерометра отрывается от неподвижного контакта, если сила удара превосходит силу сжатия пружины. Размыкание контактов отмечается осциллографом.

При настройке предельного акселерометра на заданное ускорение в подвижный контакт ввертывается крючок, к которому подвешиваются гирьки для определения силы сжатия пружины.

В случае отсутствия прибора для измерения параметров удара предельный акселерометр может быть использован как самостоятельный прибор для тарировки ударных стендов по величине ускорения.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

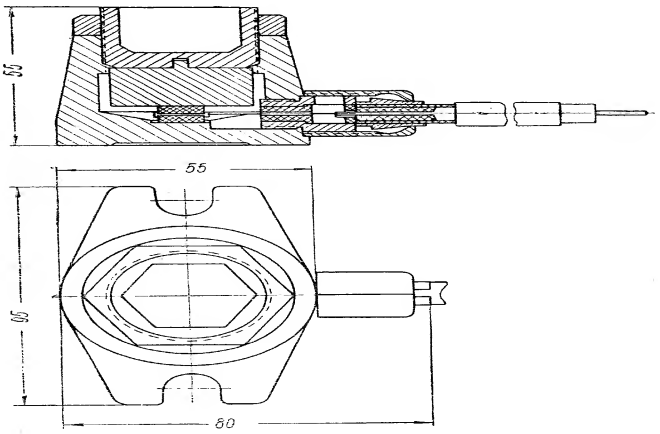


Рис. 12. Пьезоэлектрический датчик ускорения

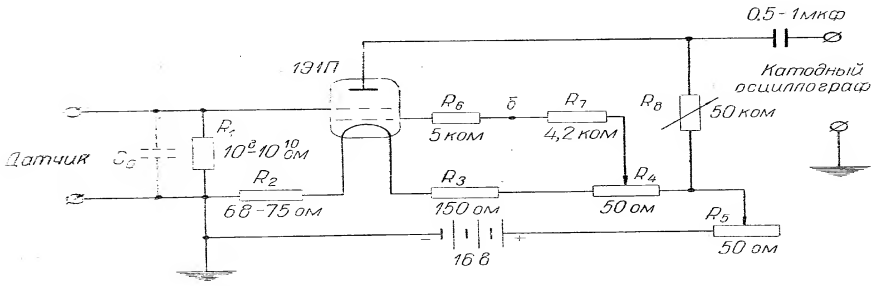


Рис. 13. Схема электрометрического каскада на постоянном токе

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

из резины, которые поглощают часть энергии удара.

В верхней части станины имеются два выреза для установки регулировочных прокладок и наковален, воспринимающих удары бойков стола.

Приводной механизм состоит из следующих основных узлов:

электромотора со шкивом,
клино-ременной передачи,
зубчатой передачи из двух пар цилиндрических зубчатых колес,
кулачка.

Электромотор типа ПН-2,5 мощностью 0,65 *квт* укреплен внутри станины на кронштейне. Для регулировки натяжения клинового ремня электромотор установлен на съемных шайбах.

Стол представляет собой стальную плиту с пазами для крепления испытуемых изделий. К нижней стороне стола прикреплены два бойка, которые во время работы ударяются о наковальни.

Две цилиндрические направляющие стола перемещаются во втулках с кожаными манжетами.

На лицевой стороне станины установлен счетчик числа ударов, соединенный с валиком кулачка.

Величина ускорения и время торможения (длительность ударного импульса) стола стенда регулируются амортизацией и высотой падения стола.

В стенде для торможения предусмотрены амортизационные прокладки из листовой резины толщиной 1,5 и 2,5 *мм*.

Данные тарировки стенда приведены в таблице.

Сохранение постоянства ускорения гарантируется до 500 000 ударов, после чего необходимо заменять амортизационные прокладки или производить повторную тарировку стенда.

ТАБЛИЦА

величин ускорения силы удара в зависимости от высоты падения стола-стенда с грузами 25 и 50 *кг*, количества и толщины амортизационных резиновых прокладок

Ускорение, *g*	25 *кг*		50 *кг*	
	Высота падения стола-стенда, *мм*	Количество и толщина резиновых прокладок количество × *мм*	Высота падения стола-стенда, *мм*	Количество и толщина резиновых прокладок количество × *мм*
10	11	4×2,5	—	—
15	16	4×2,5	7	5×2,5
25	28	2×2,5	13	3×2,5
35	17,5	1×2,5	25	3×2,5
50	20	1×2,5	17	1×2,5
75	25	1×2,5	23	1×2,5
100	21	1×1,5	19	1×1,5
120	25	1×1,5	23	1×1,5
150	30	1×1,5	25	1×1,5

Примечание. Амортизационные прокладки изготовлены из листовой резины марок:

2959 — толщиной 2,5 *мм*
1847 — „ „ 1,5 *мм*
ТУ МХП 1166-51

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

лий. По обмотке электромагнита пропускается постоянный ток, а по обмотке подвижной катушки — переменный.

Сила взаимодействия магнитного поля подвижной катушки с магнитным полем в рабочем зазоре электромагнита приводит в колебательное движение подвижную часть стенда. Форма, частота и амплитуда создаваемых стендом колебаний зависят от соответствующих параметров переменного тока, питающего обмотку подвижной катушки. Настройку стенда на заданную частоту и амплитуду колебаний можно производить плавно во время работы стенда изменением настройки питающего звукового генератора и силы тока.

Существенные особенности конструкции стенда:

1. Применение электродинамического принципа для создания колебаний значительной мощности.

2. Широкий диапазон частот создаваемых колебаний при испытаниях изделий большого веса. Значительные ускорения и минимальные нелинейные искажения колебаний. Эти особенности достигнуты благодаря оригинальному размещению и заделке компенсирующей пружины, значительному сокращению длины направляющего штока, а также повышенной жесткости подвижной катушки, каркас которой изготовлен из металла.

3. Колебательная система, образуемая массой подвижной части стенда и упругостью компенсирующей пружины, имеет собственную частоту колебаний значительно более низкую (6—8 *гц*), чем нижняя частота рабочего диапазона стенда, этим достигается простота настройки стенда, стабильность и надежность его в работе.

4. Стенд может создавать колебания любой заданной сложной формы в пределах рабочего диапазона частот, т. е. работать от шумового генератора или воспроизводить запись шума, в котором испытуемое изделие работает в условиях эксплуатации.

Опыт эксплуатации подтверждает его преимущество перед другими вибрационными стендами.

Чертежи стенда типа ЭВ-1 вместе с описанием, техническими условиями на изготовление и инструкцией по эксплуатации рассылаются по запросам.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

уничтожается вследствие того, что валы вращаются в противоположные стороны.

Вертикальная составляющая центробежной силы вызывает колебательное движение подвижной системы стенда и изделий, закрепленных на столе. Частота колебаний, создаваемых стендом, определяется при помощи тахометра. Амплитуда колебаний зависит от угла, составляемого радиальными осями секторов. В комплект стенда входит селеновый выпрямитель.

Существенные особенности конструкции стенда:

1. Малые габариты стенда и подбор соотношения масс вибрирующей части стенда и его корпуса, давшие возможность сделать стенд переносным и не нуждающимся в специальном фундаменте для установки.

2. Значительно более широкий диапазон частот создаваемых колебаний (от 3 до 120 *гц*) по сравнению с другими электромеханическими вибростендами (стенд типа ВП-70, ГОСТ 3801-47 — от 15 до 70 *гц*, стенд типа ВУ — от 20 до 80 *гц*).

3. Точная фиксация положения подвижных секторов уменьшает нелинейные искажения создаваемых колебаний, исключает боковые давления на подшипники и вал стенда и уменьшает шум.

4. Применение мелкомодульных шевронных шестерен, вместо косозубых, уменьшает боковые давления на подшипники и увеличивает срок их службы.

5. Применение частотомера повышенного класса точности и микроскопа типа МИР-1 с увеличением 24 установленного на отдельной стойке, обеспечивает более точное определение параметров испытаний.

Стенд типа ВП-5 прост в обращении и надежен в эксплуатации. Чертежи стенда высылаются по запросам.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

(стенд типа ВП-70, ГОСТ 3801-47 — от 15 до 70 *гц*; стенд ВУ — от 20 до 80 *гц*).

2. Повышение величины максимального вибрационного ускорения до 25 *g* (стенд типа ВП-70 — 15 *g*), типа ВУ — 10 *g* и возможность создания вибрационного ускорения до 6—8 *g* на низких частотах (10—15 *гц*), что позволяет только на этом стенде проводить испытания на вибропрочность в нижней части частотного диапазона с полной величиной вибрационного ускорения, задаваемой ГОСТ и нормалями.

3. Повышение жесткости подвижной части стенда улучшило форму создаваемых колебаний и устранило неравномерность амплитуды колебаний отдельных участков стола, имеющую место, например, у стенда типа ВП-70.

4. Исключение влияния вибрации мотора на вибрации, создаваемые стендом, путем выноса мотора на отдельную площадку.

5. Перевод стенда на питание от сети переменного тока путем введения в комплект стенда специального селенового выпрямителя значительно уменьшило расход электроэнергии и дало возможность вести эксплуатацию стенда на предприятиях, не имеющих сети постоянного тока.

6. Вынесение измерительных приборов на отдельную стойку позволило увеличить точность измерения параметров вибрации.

Стенд изготовляется заводом п/ящ. 438 МРТП.

---

3 Зак. 181

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

а также измерение электрических параметров испытуемых изделий в процессе испытания.

10. Установка позволяет регулировать температуру внутри испытательной камеры.

Для воспроизведения солнечной радиации применено сочетание ртутно-кварцевых ламп и лампы накаливания.

Существенные особенности установки:

1. Предусмотрено суточное вращение испытуемых изделий в процессе их испытания.

2. Имеется возможность подачи напряжения на испытуемые изделия, а также измерения их электрических параметров в процессе испытания.

Установка изготовлена, испытана и сдана в эксплуатацию. Чертежи установки высылаются по запросу.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Установка для испытания на пылезащищенность

Установка предназначается для испытания радиоизделий и аппаратуры связи на пылезащищенность.

Техническая характеристика

1. Температура в камере — от температуры окружающей среды до +50°С.

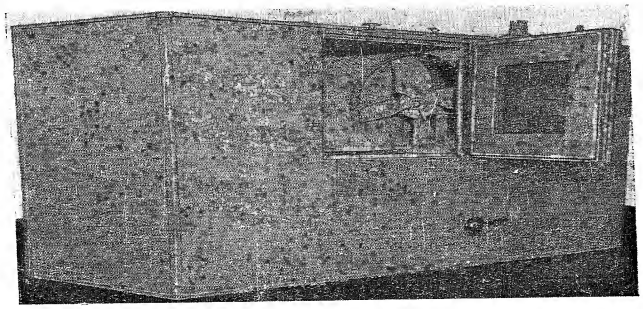


Рис. 5. Установка для испытания на пылезащищенность

2. Скорость воздушного потока регулируется в пределах 10—16 *м/сек*.

3. Полезный объем камеры 0,5 $м^3$.

4. Габариты 2,835 × 1,0 × 1,925 *м*.

5. Рекомендуемое количество пылевой смеси не менее 0,01% от объема камеры. Размер частиц пылевой смеси не более 0,2 *мм*.

6. Рекомендуемый состав пылевой смеси: кварц — 80%, кизельгур — 10%, мел — 10%.

7. Платформа для размещения испытуемых изделий вращается в горизонтальной плоскости со скоростью 9 об/мин.

8. Питание установки от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

9. Мощность, потребляемая установкой 4 *квт*.

Для создания воздушного потока применен осевой вентилятор.

Существенные особенности установки:

1. Создан равномерный воздушный поток.

2. Обеспечено регулирование скорости воздушного потока в пределах 10 ÷ 16 *м/сек*.

3. Предусмотрено вращение испытуемого изделия в процессе испытания.

Установка изготовлена, испытана и сдана в эксплуатацию.

Техническая документация оформляется.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

В. Водонепроницаемость

Погружение испытуемого изделия в пресную или морскую воду на глубину до 1 метра.

2. При проведении испытаний на дождевание и водозащищенность предусмотрено круговое вращение испытуемого изделия со скоростью 1 об/мин.

3. Полезный объем установки 0,5 $м^3$ (0,8 × 0,8 × 0,8 *м*).

4. Габариты установки 2,18 × 1,85 × 2,855 *м*.

5. Питание установки от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

6. Мощность, потребляемая установкой, 5,4 *квт*.

7. При испытании на дождевание и водозащищенность предусмотрена подача напряжения на испытуемые радиоизделия, а также измерение электрических параметров испытуемых изделий в процессе испытания.

Дождевание осуществляется при помощи горизонтальной системы труб с большим количеством малых отверстий, из которых под давлением вытекают струи воды. Сетка, расположенная в горизонтальной плоскости, рассекает струи воды на отдельные капли.

Испытание на водозащищенность осуществляется обливанием испытуемых изделий водой из специальных сопел.

Давление может быть создано центробежным насосом, входящим вместе с баком для хранения воды, в комплект установки.

Испытание на водонепроницаемость осуществляется погружением испытуемого изделия в бак с водой.

Существенной особенностью установки является совмещение трех видов испытаний в одной установке, что создает удобство при проведении испытаний и сокращает время испытаний.

Установка испытана и сдана в эксплуатацию. Техническая документация оформляется.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

8. Установка позволяет, в случае необходимости, производить подачу напряжения на испытуемые радиоизделия, а также позволяет производить измерение электрических параметров испытуемых радиоизделий в процессе испытания.

9. Установка позволяет создавать и автоматически поддерживать в процессе испытания температуру с точностью до ±2°С и давление с точностью

±10% для давлений выше 20 *мм* рт. ст.
±20% для давлений ниже 20 *мм* рт. ст.

Способ получения низких температур основан на принципе компрессионного сжатия и расширения постоянно циркулирующего в замкнутой системе фреона-12.

Для получения пониженного атмосферного давления применен форвакуумный насос типа ВН-461.

Существенные особенности установки:

1. Осуществлено получение низких температур до —60°С в сочетании с пониженным давлением до 5 *мм* рт. ст. на оборудовании, освоенном отечественной промышленностью.

2. Поддержание заданных режимов температуры и давления осуществляется автоматически.

3. Обеспечена подача напряжения на испытуемые радиоизделия, а также измерение электрических параметров испытуемых радиоизделий в процессе испытания.

4. Для привода вентилятора применена электромагнитная муфта.

Установка изготовлена в опытном цехе ПКБ МРТП, испытана и сдана в эксплуатацию.

Чертежи установки низких давлений и низких температур типа КНТ вместе с описанием и инструкцией по эксплуатации высылаются по запросам.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

8. Питание установки от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 220 *в*.

9. Мощность, потребляемая установкой, 2,6 *квт*.

10. Установка позволяет, в случае необходимости, производить подачу напряжения на испытуемые радиоизделия, а также позволяет производить измерения электрических параметров испытуемых радиоизделий в процессе испытания.

Необходимая влажность достигается принудительной циркуляцией воздуха камеры через слой воды.

Необходимая температура в камере создается циркуляцией воздуха камеры через безинерционный нагреватель.

К особенностям установки относятся:

Автоматическое поддержание заданных режимов температуры и влажности и возможность подачи напряжения на испытуемые радиоизделия, а также измерение электрических параметров испытуемых радиоизделий в процессе испытания.

Чертежи установки тепла и влаги типа ТВК вместе с описанием и инструкцией по эксплуатации рассылаются по запросам.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на большое значение климатических и механических испытаний, в промышленности до настоящего времени нет типового испытательного оборудования, позволяющего проводить испытания радиоизделий в заданных режимах. По некоторым видам испытаний необходимое оборудование совершенно отсутствует и поэтому эти виды испытаний не проводятся (испытания на выявление резонансов в диапазоне частот 5—15 *гц* и 70—200 *гц* и выше, испытание на виброустойчивость в диапазоне частоты 70—200 *гц* и выше, испытание на действие солнечной радиации и т. д.).

В промышленности имеется незначительное количество отдельных видов отечественного и импортного оборудования, которое, однако, полностью не обеспечивает необходимые условия испытаний.

Проектно-Конструкторское Бюро МРТП в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в течение 1952—1954 гг. разработало и изготовило комплекс оборудования для проведения климатических и механических испытаний. В этот комплекс входят:

1) установка тепла и влаги типа ТВК;
2) установка низких давлений и низких температур типа КНТ;
3) установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость;
4) установка для испытаний на грибообразование;
5) установка для испытаний на пылезащищенность;
6) установка солнечной радиации;
7) вибростенд типа ВП-15;
8) вибростенд типа ВП-5;
9) электродинамический вибростенд типа ЭВ-1;
10) ударный стенд типа СУ-1;
11) прибор для измерения параметров удара;
12) установка для испытания при постоянно действующем ускорении.

Оборудование разработано на основе изучения климатических условий и механических воздействий, имеющих место при эксплуатации изделий и аппаратуры, анализа требований, выдвигаемых заказчиками, а также опыта эксплуатации отдельных видов оборудования, имеющегося в промышленности.

Оборудование обеспечивает одинаковые условия проведения всех видов климатических и механических испытаний на разных заводах и НИИ по технически обоснованной типовой методике.

Все установки предназначены для работы в отапливаемом помещении.

Необходимо отметить, что испытательное оборудование может найти применение в промышленности других министерств для испытания различных видов изделий.

Аннотации на каждую установку приведены ниже.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
Установка тепла и влаги типа ТВК	6
Установка низких давлений и низких температур типа КНТ	8
Установка для испытания на дождевание, водозащищенность и водонепроницаемость	10
Камера грибообразования	12
Установка для испытания на пылезащищенность	13
Установка солнечной радиации	14
Вибрационный стенд типа ВП-15	16
Вибрационный стенд типа ВП-5	18
Электродинамический вибрационный стенд типа ЭВ-1	20
Стенд для испытания на удар типа СУ-1	22
Прибор для измерения параметров удара	24
Установка для испытания при постоянно действующем ускорении	29
Заключение	31

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СССР
МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

Рассылается по списку.
Экз. № 530

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

IV

ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
1955

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Informationsblatt Nr. IV

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

IV

Abteilung für tech. Information

ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
1955

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
10	Наружная поверхность изделий, предназначенных для работы на открытом воздухе	Серебристый	—	—	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемый разжижитель — см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка при 20°С—24 часа 3. Нанесение 3—4 слоев серебристой эмали ПХВ-714 с промежуточной сушкой каждого слоя при 20°С — 3 часа. Разжижитель — Р-5 Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 70°С с кратковременным перегревом до 105°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, стали и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329	Дополнительно между второй операцией и окончательной окраской шпатлевание шпатлевкой ПХВШ-23 с последующей сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов и шлифованием шлифовальной шкуркой; №№ шкурок применять в соответствии с указаниями табл. 3. Шпатлевание или выправку перед окончательной окраской производить более дисперсной шпатлевкой ХВШ-4 Толщина каждого слоя шпатлевки до сушки не более 0,5 мм Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 60°С с кратковременными перегревами до 90°С	

Проектирование, изготовление и испытание радиотехнической и электронной аппаратуры, предназначенной для эксплуатации во влажном тропическом климате | И0.005.602

Продолжение табл. 2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
8	Внутренние поверхности станин машин постоянного и переменного тока		Выполняется изоляционной эмалью по соответствующим инструкциям на электроизолирующие покрытия, одновременно с покрытием полюсов машин постоянного тока и лобовой части обмотки статора машин переменного тока				
9	Поверхности токоведущих шин голых проводов, выступающих знаков на изделиях (стрелки, знаки и т. п.), требующих специальной отличительной окраски	В соответствии с принятым условным цветом	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Нанесение глифталевой эмали требуемого цвета в два слоя Красный цвет — эмаль № 290 Синий цвет — эмаль № 230 Желтый цвет — эмаль ЭКР-3 Зеленый цвет — эмаль № 216 Черный цвет — эмаль № 200 Белый цвет — эмаль № 280 Цвет «бордо» — эмаль № 291 — вишневая Фиолетовый цвет — смесь эмалей № 230 и 291 Разжижитель — см. п. 1, графа 4, операция 2 Сушить первый тонкий слой эмали при 110°С — 20 минут Сушить второй слой при 110°С — 2 часа Примечания: 1. При нанесении цветной эмали на чистую окрашенную поверхность, операцию 1 не производить. 2. Допускается нанесение цветной перхлорвиниловой эмали, холодной сушки типа ХСЭ на поверхность, предварительно окрашенную глифталевой эмалью горячей сушки (рельефные стрелки, знаки и т. п.)				

Продолжение табл. 2

			выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами, холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
6	Внутренняя поверхность масляных трансформаторов, масляных выключателей, масляных ванн, подшипниковых стоек и других полостей, заливаемых минеральными маслами Поверхность шин и отводов масляных трансформаторов	Коричнево-красный	—	—	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Нанесение первого слоя эмали 1202. Разжижитель — растворитель 646. Сушка при 20°С — 4 часа 3. Нанесение второго слоя эмали 1202. Сушка при 20°С — 4 часа Примечание. Соприкасание минерального масла с окрашенной поверхностью допускается не ранее чем через 24 часа после нанесения второго слоя	Не применять
7	Поверхности короткозамкнутых роторов (поверхность алюминия, торцы пакета, поверхность активного железа и свободной части вала)	Серый	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунта ФЛ-03. Разжижитель — см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка грунта при 100—110°С — 1 час 3. Нанесение тонкого слоя серой глифталевой эмали № 270. Разжижитель — то же, что и для грунта ФЛ-03. Сушка эмали № 270 при 150—180°С — 1 час 4. Нанесение второго слоя эмали № 270. Разжижитель — то же, что и для грунта ФЛ-03. Сушка эмали № 270 при 150—180°С — 1 час Примечания: 1. На поверхность активного железа второго слоя эмали № 270 не наносить 2. Допускается так же покрытие по п. 17 РТМ ОАА.689. 000-55				

Продолжение табл. 2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
5	Поверхность аппаратуры (арматуры), монтируемой на лицевой стороне щитов и панелей Наружная поверхность кожухов ламп, рефлекторов и т. п. Каркасы станций управления к асбестоцементным панелям	Черный	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Разжижитель — см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка грунта при 100—110°С — 1 час 3. Нанесение первого тонкого слоя черной эмали 2086 ф. Разжижители — те же, что и для грунта В-329. Сушка при 150—180°С — 1,5 часа 4. Снятие глянца шлифовальной шкуркой с последующим удалением шлифовальной пыли №№ шкурок выбирать по табл. 3 5. Нанесение второго слоя черной эмали 2086 ф. Сушка при 180—200°С — 1,5 часа. Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 110°С с кратковременным перегревом до 150°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329	Дополнительно между второй и пятой операциями, шпатлевание и выправка шпатлевкой ЛШ-1 с последующей сушкой каждого слоя при 100°С в течение 1 часа и мокрым шлифованием пемзой или водостойкой шкуркой, №№ шкурок применять в соответствии с указаниями табл. 3 Толщина каждого слоя шпатлевки до сушки не более 0,5 *мм* Сушка шпатлевки после мокрого шлифования при 60—100°С 0,5—0,25 часа Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 90°С с кратковременным перегревом до 120°С	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Разжижитель см. п. 1, графу 4, опер. 2. Сушка при 20°С—24 часа 3. Нанесение 2—3 слоев черной перхлорвиниловой эмали ХСЭ-25 с промежуточной сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов. Разжижитель Р-5 Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 70°С с кратковременным перегревом до 105°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03 Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329	Дополнительно между второй операцией и окончательной окраской, шпатлевание шпатлевкой ПХВШ-23 с последующей сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов и шлифованием шлифовальной шкуркой; №№ шкурок применять в соответствии с указанием табл. 3 Шпатлевание или выправку перед окончательной окраской производить более дисперсной шпатлевкой ХВШ-4 Толщина каждого слоя шпатлевки до сушки не более 0,5 *мм* Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 60°С с кратковременным перегревом до 90°С	

Проектирование, изготовление и испытание радиотехнической и электронной аппаратуры, предназначенной для эксплуатации во влажном тропическом климате | И0.005.602

Продолжение табл. 2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
4	Внутренняя поверхность комплектно-распределительных устройств, шкафов станций управления и т. п. изделий, требующих по специальным техническим условиям окраски в белый цвет	Белый	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемые разжижители - см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка грунта при 100—110°С — 1 час 3. Нанесение первого слоя белой глифталевой эмали № 280. Допускаемые разжижители те же, что и для грунта В-329. Сушка эмали 100—110°С — 1 час 4. Снятие глянца шлифовальной шкуркой с последующим удалением шлифовочной пыли; №№ шкурок выбирать по табл. 3. 5. Нанесение второго слоя белой эмали № 280, сушка при 100—110°С — 2 часа. Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 80°С с кратковременным перегревом до 110°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режимы сушки те же, что и для грунта В-329				

Продолжение табл. 2

			Не применять	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Разжижитель - см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка грунта при 20°С — 24 часа 3. Нанесение 2—3 слоев белой эмали ХСЭ-1 с промежуточной сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов. Разжижители эмали ХСЭ-1 — Р-5. Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 60°С с кратковременным перегревом до 80°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329	Не применять

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия				
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки		Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки		
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой	
2	Поверхности изделий, предназначенных для работы в помещениях, в том числе: наружная поверхность оболочек электрических машин и аппаратов (кроме изделий, монтируемых на лицевой стороне щитов и панелей); наружная поверхность масляных и сухих трансформаторов; лицевая сторона обшивки щитов панелей, ящиков (шкафов) станций управления и т. п., изделий, изготовленных из листового проката (покрытия наружной поверхности изделий, предназначенных для работы на открытом воздухе см. п. 11)	Серый	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемые разжижители — см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка грунта при 100—110°С — 1 час 3. Нанесение первого слоя серой глифталевой эмали № 270. Допускаемые разжижители см. п. 1, графа 4, операция 2. Сушка эмали при 110—150°С — 1 час 4. Снятие глянца шлифовальной шкуркой с последующим удалением шлифовочной пыли; № шкурок выбирать по табл. 3 5. Нанесение второго слоя серой эмали № 270. Сушка при 150—180°С — 1 час или при 110°С — 2 часа Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители режим сушки те же, что и для грунта В-329	Дополнительно между 2 и 5 операциями шпатлевание и выправка шпатлевкой ЛШ-1 с последующей сушкой каждого слоя при 100°С в течение 1 часа и мокрым шлифованием, пемзой или водостойкой шкуркой №№ шкурок выбирать по табл. 3. Толщина каждого слоя шпатлевки до сушки не более 0,5 *мм* Сушка шпатлевки после мокрой шлифовки при 60—100°С—0,5—0,25 часа Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 80°С с кратковременными перегревами до 120°С	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемые разжижители см. п. 1, графа 4, опер. 2. Сушка при 20°С—24 часа 3. Нанесение 2—3 слоев серой перхлорвиниловой эмали ХСЭ-24 с промежуточной сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов. Разжижитель Р-5 Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 70°С с кратковременным перегревом до 105°С Примечание. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329	Дополнительно между второй операцией и окончательной окраской шпатлевание шпатлевкой ПХВШ-23 с последующей сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов и шлифованием шлифовальной шкуркой; №№ шкурок выбирать по табл. 3 Шпатлевание или выправку перед окончательной окраской производить более дисперсной шпатлевкой ХВШ-4 Толщина каждого слоя шпатлевки до сушки не более 0,5 *мм* Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 60°С с кратковременными перегревами до 90°С
3	Внутренняя и тыльная сторона изделий (деталей), перечисленных в п. 2, кроме масляных трансформаторов и случаев, предусмотренных пп. 1, 4, 6, 7, 8 и 9 Поверхность шин и отводов сухих трансформаторов Каркасы к щитам и панелям, окрашенным в серый цвет Вентиляторы электрических машин	Серый	Покрытие по п. 2	Не применять	Покрытие по п. 2	Не применять	

Продолжение табл. 2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Проектирование, изготовление и испытание радиотехнической и электронной аппаратуры, предназначенной для эксплуатации во влажном тропическом климате | И0.005.602

Таблица 2

Выбор покрытий и основные данные технологических процессов

№ по пор.	Поверхности, подлежащие окраске	Цвет покрытия	Основные операции и режимы, выполняемые при нанесении лакокрасочного покрытия		
			Покрытия лакокрасочными материалами горячей сушки	Покрытия лакокрасочными материалами холодной сушки	
			без шпатлевки	со шпатлевкой	без шпатлевки	со шпатлевкой
1	Поверхность всех металлических деталей, недоступных обозрению, в собранном виде и при поверхностной ревизии Наружная и внутренняя поверхность фундаментных плит	Серый	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемые разжижители: сельвент нафта или ксилол, или смесь ксилола с уайт-спиритом 1 : 1, или скипидар. Сушка грунта при 100—110°С — 1 час 3. Нанесение слоя серой глифталевой эмали № 270. Допускаемые разжижители — те же, что и для грунта В-329. Сушка эмали при 150—180°С — 1 час или при 110°С — 2 часа Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 90°С с кратковременными перегревами до 120°С Примечания: 1. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329 2. При окраске фундаментных плит в эмаль № 270 ввести 5% черной эмали 2086 ф. При окраске плит, заливаемых бетоном, внутреннюю сторону только грунтовать	Не применять	1. Очистка и обезжиривание по табл. 1. 2. Грунтование тонким слоем грунтом В-329 (см. примечание). Допускаемые разжижители — см. графу 4, опер. 2. Сушка при 20°С — 24 часа 3. Нанесение двух слоев серой перхлорвиниловой эмали ХСЭ-24 с промежуточной сушкой каждого слоя при 20°С в течение 3 часов. Разжижитель — Р-5 Покрытие может быть применено для поверхностей, нагревающихся в процессе эксплуатации до 70°С с кратковременными перегревами до 105°С Примечания. 1. Детали, изготовленные из алюминия, цинка, меди и их сплавов, грунтовать грунтом ФЛ-03. Применяемые разжижители и режим сушки те же, что и для грунта В-329. 2. При окраске фундаментных плит в эмаль ХСЭ-24 ввести 5% черной эмали ХСЭ-25. При окраске плит, заливаемых бетоном, внутреннюю сторону плиты только грунтовать	Не применять

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение табл. 1

№ по пор.	Материал и состояние поверхности деталей и изделий	Операции подготовки поверхности	
		Очистка	Обезжиривание
		При недостаточно гладкой поверхности — дополнительная обработка выступов зубилом, наждаком, напильником, шкуркой; для углубленных мест — заварка и заделка. Обдувка воздухом	Поверхность, очищенную щетками, обезжирить органическим растворителем (уайт-спирит, бензин) способом протирки или окунания, или в специальной герметической обезжиривающей установке. При последнем способе допускается применение трихлорэтилена, четыреххлористого углерода и т. п. растворителей. Сушка при пользовании первым и вторым способами при 15—35°С—0,5—0.2 часа
2	Сталь холоднокатаная, сталь и литье обработанные, прокат меди, алюминия и их сплавов	* Очистка шлифовальной шкуркой № 120—170 Обдувка воздухом или протирка ветошью	Обезжиривание по одному из указанных в п. 1 способов. Сушка при 15—35°С — 0,5—0,1 часа
3	Дерево	Удаление пыли обдувкой воздухом или волосяной щеткой	При наличии жировых пятен удаление их бензином с последующей сушкой поверхности на воздухе в течение 0,5 часа
4	Асбестоцемент, пропитанный в битуме, шлифованный	Очистка стальным шпателем от возможных налипов смолы	Протирка уайт-спиритом или бензином и сушка поверхности при 15—25°С в течение 1 часа

* Допускается химическое обезжиривание и очистка (мойка в щелочном растворе с последующим травлением промывкой, пассивированием, промывкой и сушкой).

VII. Выбор покрытий и основные данные технологических процессов

19. В табл. 2 приведены указания по выбору покрытий и схемы технологических процессов в двух вариантах. Первый вариант основан на применении лакокрасочных материалов горячей сушки, а второй — на применении менее теплостойких перхлорвиниловых эмалей, допускающих холодную сушку.

20. Следует иметь в виду, что качество и стойкость перхлорвинилового покрытия холодной сушки ниже стойкости того же покрытия, высушенного при повышенной температуре. Кроме того при холодной сушке адгезия и затвердевание высохшей пленки перхлорвиниловой эмали достигают сравнительно удовлетворительного состояния примерно через 7 суток. Поэтому при наличии соответствующего оборудования необходимо применять повышенную температуру, повышающую качество покрытия и сокращающую время затвердевания пленки при 70—80°С до 6—4 часов.

Применение более высокой температуры не допускается, так как возможные в процессе сушки местные перегревы свыше 100°С могут вызвать частичное разложение перхлорвинилового покрытия.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

III. Применяемые материалы

5. Общий перечень применяемых лакокрасочных материалов, с указанием ГОСТ или ВТУ на технические условия, приведен в табл. 3.

IV. Основные указания по окраске

6. Работы с растворителями и красками (а также хранение этих материалов) как с вредными и огнеопасными должны выполняться в соответствии с действующими инструкциями и правилами. При применении перхлорвиниловых и нитроцеллюлозных эмалей и их разжижителей (Р-5, Б-646) необходимо иметь в виду их более высокую токсичность в сравнении с глифталевыми эмалями и разжижителями этих эмалей.

7. Помещение, где производится окраска, а также детали и лакокрасочные материалы должны иметь комнатную температуру (не ниже 12°С).

8. Детали, загрунтованные в заготовительных цехах, после доставки в малярное отделение подлежат осмотру. В случае загрязнения и повреждения грунта, детали должны быть подвергнуты дополнительной очистке, обезжириванию и грунтованию.

9. Шпатлевание резиновым шпателем (дающим утолщенное и менее качественное покрытие) производить только в тех случаях, когда состояние и конфигурация поверхности исключают практическую возможность применения распылителя (типа РШ) или стального шпателя.

10. Перед окраской необходимо принять меры, исключающие возможность попадания на электроизолирующие поверхности неизоляционных лакокрасочных материалов. Должны быть также приняты соответствующие меры предосторожности при мокром шлифовании шпатлевки.

11. Перед началом окрасочных работ эмали, разжиженные до рабочей вязкости, отфильтровать через сито 900—2500 отв/см².

Применяемый сжатый воздух не должен содержать следов воды и масла, для чего каждый раз проверяется надежность работы масловодоотделителя.

12. С поверхности станин с обмоткой, являющейся наружной поверхностью в готовом изделии, после пропитки путем погружения должен быть удален (смыт) пропиточный лак.

13. Горячую сушку покрытия изделий в собранном виде производить после проверки на отсутствие в них материалов, деталей и приборов, нагревание которых до температуры сушки недопустимо.

14. В табл. 2 продолжительность горячей конвекционной сушки указана без учета времени, необходимого для прогрева поверхности до температуры сушки. Следующую операцию необходимо производить после охлаждения поверхности до комнатной температуры.

15. Продолжительность индукционной сушки и сушки лампами инфракрасного излучения устанавливается опытным путем. Сушить до твердости пленки, полученной после конвекционной сушки по режимам, указанным в табл. 2.

V. Технические требования к покрытиям и контроль

16. Проверяемая внешним осмотром перед окраской поверхность должна быть безупречно чистой. На поверхности не должно быть следов окалины, ржавчины, грязи, влаги и жировых пятен.

17. Покрытие должно быть твердым, чистым, без сыпи морщин, подтеков и штрихов, с равномерным глянцем. Не допускаются риски, получающиеся вследствие загрязнения шпатлевки или шлифования крупным абразивом. Не допускаются также места явно выраженной «шагрени» и т. п. дефекты. На покрытиях без шпатлевки допускаются неровности, связанные с состоянием поверхности до окраски.

VI. Подготовка поверхности к окраске

18. Очистку и обезжиривание поверхности в соответствии с табл. 1 выполнять непосредственно перед началом малярных работ. Если до подготовки состояние поверхности отвечает требованиям разд. V, п. 16, операции, предусмотренные табл. 1, не производить.

Таблица 1

№ по пор.	Материал и состояние поверхности деталей и изделий	Операции подготовки поверхности	
		Очистка	Обезжиривание
1	Литье чугунное, стальное, цветное. Прокат горячекатанный	* Очистка пескоструйная или дробеструйная, или стальными щетками	После пескоструйной или дробеструйной очистки обезжиривание не производить

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Приложение 2

Лакокрасочные покрытия промышленного электротехнического оборудования, предназначенного для работы в тропических условиях.

ВН МЭП.ОАА.625.010-55

I. Определение и назначение

1. Настоящая нормаль содержит указания по выбору, нанесению и контролю лакокрасочных покрытий электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, предназначенных для работы в тропических условиях.

2. Нормаль не распространяется на специальные лакокрасочные покрытия, а также на покрытия изделий, предназначенных для работы в специальных условиях (в условиях воздействия специальных веществ, кислот, щелочей, растворителей паров этих материалов и др.).

Примечание. При поставке изделий заводу-генеральному поставщику разрешается по письменной договоренности с этим заводом только частичное выполнение операций по наружной окраске, предусмотренных настоящей нормалью.

В этом случае генеральный поставщик должен принять на себя ответственность за качественное выполнение наружного покрытия всего комплекта поставляемого оборудования.

II. Подготовка поверхности и выбор лакокрасочных покрытий

3. Процесс подготовки поверхности указан в табл. 1.

Выбор лакокрасочных покрытий производится согласно табл. 2, в которой приведены и основные данные по техпроцессу.

4. Предусмотренные в табл. 2 покрытия со шпатлевкой следует применять лишь в случаях крайней необходимости, так как шпатлевка снижает стойкость покрытия (особенно в атмосферных условиях).

Поэтому наружные поверхности изделий перед отправкой в малярное отделение должны быть доведены до ровного и гладкого состояния, для обеспечения безупречного товарного вида изделия после окраски его без шпатлевки.

Требования к состоянию поверхности—по ВН МЭП ОАА.625.003.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Приложение 2

Лакокрасочные покрытия промышленного электротехнического оборудования, предназначенного для работы в тропических условиях.

ВН МЭП.ОАА.625.010-55

I. Определение и назначение

1. Настоящая нормаль содержит указания по выбору, нанесению и контролю лакокрасочных покрытий электрических машин, трансформаторов и электрических аппаратов, предназначенных для работы в тропических условиях.

2. Нормаль не распространяется на специальные лакокрасочные покрытия, а также на покрытия изделий, предназначенных для работы в специальных условиях (в условиях воздействия специальных веществ, кислот, щелочей, растворителей паров этих материалов и др.).

Примечание. При поставке изделий заводу-генеральному поставщику разрешается по письменной договоренности с этим заводом только частичное выполнение операций по наружной окраске, предусмотренных настоящей нормалью.

В этом случае генеральный поставщик должен принять на себя ответственность за качественное выполнение наружного покрытия всего комплекта поставляемого оборудования.

II. Подготовка поверхности и выбор лакокрасочных покрытий

3. Процесс подготовки поверхности указан в табл. 1.

Выбор лакокрасочных покрытий производится согласно табл. 2, в которой приведены и основные данные по техпроцессу.

4. Предусмотренные в табл. 2 покрытия со шпатлевкой следует применять лишь в случаях крайней необходимости, так как шпатлевка снижает стойкость покрытия (особенно в атмосферных условиях).

Поэтому наружные поверхности изделий перед отправкой в малярное отделение должны быть доведены до ровного и гладкого состояния, для обеспечения безупречного товарного вида изделия после окраски его без шпатлевки.

Требования к состоянию поверхности—по ВН МЭП ОАА.625.003.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Электролитическое полирование алюминиевых деталей, требующих диффузной поверхности с высоким коэффициентом отражения

Таблица 2

№ операций	Наименование операций	Материалы: Наименование	Материалы: Содержание, *г/л*	Режим работы: Температура, °С	Режим работы: Плотность тока, *а/дм²*	Режим работы: Напряжение, *в*	Режим работы: Продолжительность, мин.
1	Шлифование на войлочном круге с наждаком № 220	мастика: стеарин 65 % весовых парафин 35 % „					
2	Обезжиривание	уайт-спирит		комнатн.			2—3
3	Промывка . . .	горячая вода		80—90			0,3
4	Травление . . .	натрий едкий	100	80—90			0,5—1
5	Промывка . . .	горячая вода		80—90			0,3
6	Промывка . . .	проточная вода					
7	Осветление . .	кислота азотная — 1 объемная часть кислота серная — 2 объемные части натрий хлористый	10 *г/л*				0,3
8	Промывка . . .	проточная вода					0,3
9	Промывка . . .	горячая вода		80—90			0,3
10	Сушка	теплый воздух		60—90			
11	Крацевание латунной щеткой						

Продолжение табл. 2

№ операций	Наименование операций	Материалы: Наименование	Материалы: Содержание, *г/л*	Режим работы: Температура, °С	Режим работы: Плотность тока, *а/дм²*	Режим работы: Напряжение, *в*	Режим работы: Продолжительность, мин.
12	Электрополирование	борфтористоводородная кислота	12,5	27—31	1—2	17—35	10—20
13	Промывка . . .	проточная вода					
14	Снятие оксидной пленки . . .	хромпик натриевый или хромпик калиевый сода кальцинированная	15 20	80—90			2—8 0,3
15	Промывка . . .	проточная вода					
16	Анодное оксидирование . . .	серная кислота уд. в. 1.84	150—200	20—28	1—1.5	12	15
17	Промывка . . .	проточная вода					0,3
18	Демонтаж . . .						
19	Уплотнение пленки	жидкое стекло уд. в. 1.15		комнатн.			10
20	Промывка с ватой	проточная вода					0.5
21	Промывка . . .	дистиллированная вода					0,3
22	Сушка	горячим воздухом		110—120			хорошо прогреть

Контроль: 100-процентный по внешнему виду; толщина оксидной пленки проверяется выборочно-весовым способом.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение табл. 1

№ операций	Наименование операций	Материалы		Режим работы			
		Наименование	Содержание, г/л	Температура, °С	Плотность тока, а/дм²	Напряжение, в	Продолжительность, мин.
11	Полирование на матерчатом круге	мастика: стеарин 20% весовых парафин 7% „ сало техническое 1% „ наждак № 320 72% „					
12	Глянцевание на матерчатом круге с остатками мастики	мастика: то же					
13	Обезжиривание	вата, смоченная авиационным бензином					
14	Протирка . . .	вата сухая					
15	Снятие естественной пленки . .	состав тот же, что и в операции 17		60—80			0,5
16	Промывка . . .	проточная вода					0,5
17	Электрополирование	кислота фосфорная 43% кислота серная 43% ангидрид хромовый 3% вода дистиллированная 11%		60—80	10		5—20
18	Промывка . . .	проточная вода					0,5

Продолжение табл. 1

№ операций	Наименование операций	Материалы		Режим работы			
		Наименование	Содержание, г/л	Температура, °С	Плотность тока, а/дм²	Напряжение, в	Продолжительность, мин.
19	Снятие окисной пленки	хромпик натриевый или хромпик калиевый сода кальцинированная	15 20	80—90			
20	Промывка . . .	проточная вода					
21	Анодное оксидирование . . .	серная кислота уд. в. 1,84	150—200	20—28	1—1,5	12	8—10
22	Промывка . . .	проточная вода					
23	Демонтаж . . .						
24	Уплотнение оксидной пленки . .	жидкое стекло уд. в. 1,15		комнатная			10
25	Промывка с протиркой ватой . .	проточная вода					0,5
26	Промывка . . .	дистиллированная вода					
27	Сушка	горячим воздухом		110—120			До хорошего прогревания

Контроль: 100-процентный по внешнему виду; толщина оксидной пленки проверяется выборочно весовым способом.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение

№ по пор.	Материал детали	Характер покрытия	Специальные условия применения покрытия	Наименование покрытия	Условное обозначение покрытия по НИ0.014.000
20	Алюминий А1	Защитно-декоративное	Для деталей, требующих зеркальной поверхности с высоким коэффициентом отражения	Зеркальная электрополировка по технологическому процессу табл. 1	
21			Для деталей, требующих диффузной поверхности с высоким коэффициентом отражения	Диффузная электрополировка по технологическому процессу табл. 2	
22	Нержавеющая сталь			Применять без покрытия Для декоративных целей — полировать	

ОСНОВАНИЕ: ВН МЭП ОАА.625.009-55. „Гальванические покрытия деталей промышленного электротехнического оборудования, предназначенного для работы в тропических условиях. РТМ МЭП ОАА.689.000-55. „Защита деталей из алюминия и алюминиевых сплавов в тропических условиях".

Таблица 1

Электролитическое полирование алюминиевых деталей, требующих зеркальной поверхности с высоким коэффициентом отражения

№ операций	Наименование операций	Материалы: Наименование	Содержание г/л	Режим работы: Температура, °С	Плотность тока, а/дм²	Напряжение, в	Продолжительность, мин.
1	Обезжиривание	вата, смоченная уайт-спиритом или бензином		комнатная			
2	Промывка . . .	горячая вода		80—90			
3	Травление . . .	едкий натрий	100	80—90			0,5—1
4	Промывка 1-я. .	горячая вода		80—90			0,3
5	Промывка 2-я. .	холодная вода		—			0,3
6	Осветление .	кислота азотная концентрированная 1 объемная часть кислота серная концентрированная 2 объемные части натрий хлористый	10	—			—
7	Промывка . . .	холодная вода					0,3
8	Промывка . . .	горячая вода	—	80—90			0,3
9	Сушка . . .	теплый воздух		60—90			до высыхания
10	Шлифование на войлочном круге с наждаком № 320 . . .	мастика: стеарин 65% весов. парафин 35% весов.					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение

№ по пор.	Материал детали	Характер покрытия	Специальные условия применения покрытия	Наименование покрытия	Условное обозначение покрытия по НИ0.014.000
8	Сталь	Защитное	Для деталей, работающих при небольшом трении с одновременной защитой от коррозии	Хромирование многослойное матовое	3.45.50
9		Специальное	Для деталей, требующих твердого износоустойчивого покрытия, работающих на истирание	Хромирование износостойкое однослойное блестящее	3.42.30
10	Медь и латунь	Защитное	Для защиты от коррозии	Никелирование матовое	3.31.15
11			Для защиты от коррозии	Хромирование многослойное матовое	3.45.15
12		Защитно-декоративное	Для декоративной отделки с одновременной защитой от коррозии	Никелирование блестящее	3.32.15
13			Для декоративной отделки, повышенной отражательной способности с одновременной защитой от коррозии	Хромирование многослойное блестящее	3.41.15
14	Латунь		Для резьбового крепежа с диаметром до 12 *мм*	Никелирование матовое Никелирование блестящее Хромирование многослойное матовое Хромирование многослойное блестящее	3.31.07 3.32.07 3.45.08 3.41.08

Продолжение

№ по пор.	Материал детали	Характер покрытия	Специальные условия применения покрытия	Наименование покрытия	Условное обозначение покрытия по НИ0.014.000
15	Латунь		Для резьбового крепежа с диаметром свыше 12 *мм*	Никелирование матовое Никелирование блестящее Хромирование многослойное матовое Хромирование многослойное блестящее	3.31.11 3.32.12 3.45.11 3.41.11
16	Бронза фосфористая или бериллиевая	Защитное	Для витых и плоских пружин	Кадмирование блестящее „радужное" или золотистое	3.04.10
				Оловянирование с толщиной слоя не менее 3 *мк*	
17	Медь и латунь	Защитное	Для токоведущих деталей с неподвижными контактами (свинченные, спаянные), от которых требуется стабильное переходное сопротивление при работе с температурой до 100°С	Оловянирование с толщиной слоя 20 *мк*	
18			То же для работы при температуре свыше 100°С	Серебрение	3.61.10
19	Алюминий А1 по ГОСТ 3549-47, сплавы алюминия: АК-6, АК-8, АЛ-9, Д-1, Д-6, Д-16, Д-18, Д-1, АК-6, В-95 (ГОСТ 2685-53) (ГОСТ 4784-49)	Защитное	Для защиты от коррозии	Оксидирование матовое	3.93 С окраской перхлорвиниловой эмалью в два слоя

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Испытание в условиях морского тумана

111. Испытание производится с целью выявления различных дефектов (коррозия, повреждение покрытий и др.) и определения устойчивости параметров аппаратуры к воздействию морского тумана.

112. Аппаратура в выключенном состоянии размещается в камере и подвергается воздействию морского тумана, созданного путем разбрызгивания соляного раствора определенного состава.

113. Раствор должен приготовляться из следующих веществ:

хлорид натрия	27 *г*
хлорид магния (безводный)	6 *г*
хлорид кальция (безводный)	1 *г*
хлористый калий	1 *г*
вода дистиллированная	1 *л*

114. Разбрызгивание производится пульверизатором с помощью сжатого воздуха, свободного от примесей. Количество разбрызгиваемого раствора должно составлять 10 *л* на 1 $м^3$ объема камеры в час.

115. Аппаратура подвергается воздействию морского тумана в течение 2 часов через каждые 6 часов при температуре 27±2°С.

Примечание. В процессе испытания на воздействие морского тумана брызги раствора не должны попадать на поверхность аппаратуры.

116. Количество суток испытания приведено в табл. 1.

117. При обрызгивании не следует применять повторно тот же раствор.

118. Если испытуемая аппаратура предназначена для эксплуатации в прибрежных индустриальных центрах, то во время проведения испытаний в камеру морского тумана вводят аммиак или сернистый газ с концентрацией не более 0,01% объема камеры.

119. После последнего цикла испытания, аппаратура извлекается из камеры и помещается для выдержки в нормальных условиях на 6÷12 часов.

По истечении срока выдержки в нормальных климатических условиях производится измерение необходимых параметров и осмотр.

120. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если после пребывания ее в нормальных условиях соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания.

Приложение 1

Покрытия гальванические для защиты элементов аппаратуры, предназначенной для работы во влажном тропическом климате

№ по пор.	Материал детали	Характер покрытия	Специальные условия применения покрытия	Наименование покрытия	Условное обозначение покрытия по НИ0.014.000
1	Сталь	Защитное	Для защиты от коррозии	Кадмирование блестящее „радужное" или золотистое	3.04.40
2			Для плоских и витых пружин, шайб Гровера с диаметром или толщиной материала до 0,6 *мм*	Кадмирование блестящее „радужное" или золотистое (с обезводороживанием перед пассивацией)	3.04.10
3			То же с диаметром или толщиной материала от 0,6 до 1 *мм*	Кадмирование блестящее „радужное" или золотистое (с обезводороживанием перед пассивацией)	3.04.15
4			То же с диаметром или толщиной материала свыше 1 *мм*	Кадмирование блестящее „радужное" или золотистое (с обезводороживанием перед пассивацией)	3.04.20
5			Для резьбовых крепежных деталей с диаметром от 8 до 12 *мм*	Кадмирование „радужное" или золотистое	3.04.15
6			Для резьбовых крепежных деталей с диаметром резьбы свыше 12 *мм*	Кадмирование „радужное" или золотистое	3.04.20
7		Декоративное	Для деталей, требующих декоративной отделки, повышенной отражательной способности с одновременной защитой от коррозии	Хромирование многослойное блестящее	3.41.50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

пылевой смесью, содержащей 70% песка, 15% мела, 15% каолина, в количестве, равном примерно 0,1% от полезного объема камеры.

Примечание. Величина зерен пылевой смеси должна быть не более 200 *мк*. Остаток частиц, не просеиваемых на сите с 50 отверстиями на 1 *см*², не должен превышать 3%.

92. Температура в камере пыли устанавливается $+55 \pm 5°C$ при относительной влажности не более 75%.

93. Испытание производится со скоростью воздушного потока и в течение времени, указанного в табл. 1.

94. После извлечения аппаратуры из камеры и удаления пыли с ее внешних поверхностей, аппаратура включается для измерения параметров, подлежащих проверке по данному виду испытания.

Обращается особое внимание на работу коммутационных элементов и органов управления, а также на состояние покрытий внешних поверхностей. Затем аппаратура извлекается из кожуха и осматривается с целью обнаружения пыли.

95. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если после пребывания ее в среде с повышенной концентрацией пыли соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания.

Испытание на влагоустойчивость при длительном воздействии

96. Испытание на влагоустойчивость производится с целью определения устойчивости параметров аппаратуры и выявления различных дефектов (коррозия, повреждение покрытий и др.) при долговременном пребывании аппаратуры в среде с повышенной влажностью.

97. Аппаратура размещается в камере влажности, включается, производится измерение необходимых параметров в нормальных условиях, после чего выключается.

98. Температура в камере повышается до значения, установленного для данного вида аппаратуры в табл. 1.

99. Через 1,5—2 часа после установления заданной температуры в камере относительная влажность повышается за время не более 1,5 часа до значения, установленного в табл. 1.

100. Через 12 часов после установления заданных значений температуры и влажности выключается подогрев воды и воздуха камеры и в последующие часы до истечения суток производится понижение температуры до величины не ниже нормальной.

101. Циклическое изменение режима камеры производится в соответствии с пп. 98—100 в течение всего времени испытания, указанного в табл. 1 для данного вида аппаратуры.

102. Через каждые 2—5 суток аппаратура включается для измерения параметров, подлежащих проверке по данному виду испытания.

103. По истечении срока испытания аппаратура извлекается из камеры и после установленного срока выдержки в нормальных климатических условиях производится измерение необходимых параметров и осмотр.

104. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если во время пребывания ее в камере, а также после выдержки в нормальных условиях соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания (параметры, состояние покрытий и т. п.).

Испытание на влагоустойчивость при кратковременном воздействии

105. Испытание производится с целью ускоренного выявления возможных дефектов, могущих быть в процессе серийного производства аппаратуры.

106. Методика подготовки аппаратуры к испытанию и порядок установления режимов производится в соответствии с пп. 97÷99.

Нормы устанавливаемых режимов приведены в табл. 1 для данного вида испытания.

107. Испытание аппаратуры производится в цикличной последовательности.

Под циклом понимается следующая периодичность изменений режимов камеры в течение суток:

а) по методике, указанной в пп. 98, 99, устанавливается заданный режим тепла и влажности который и остается без изменения 6 часов — затем на период, оставшегося до 12 часов времени, подогрев воды и воздуха выключается;

б) в последующие 12 часов суток производится повторение операций, указанных в п. 107а.

108. Число циклов испытания для данного вида аппаратуры задано в табл. 1.

109. По истечении срока испытания аппаратура извлекается из камеры и после установленной выдержки в нормальных климатических условиях производится измерение необходимых параметров и осмотр.

110. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если после выдержки в нормальных условиях соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания (параметры, состояние покрытий и т. п.).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

70. Аппаратура размещается в камере, включается, производится измерение необходимых параметров в нормальных условиях, после чего выключается.

71. В камере устанавливается температура, соответствующая значению рабочей температуры, указанному в табл. 1.

72. После установления заданного значения рабочей температуры аппаратура выдерживается в камере в течение времени, указанного в табл. 1.

73. По истечении указанного срока аппаратура включается и производится измерение необходимых параметров. Должно быть обращено внимание на работу механизмов. Необходимость и время прогрева аппаратуры перед измерением радиотехнических параметров указывается в программе испытаний или ТУ.

74. Аппаратура выключается и производится понижение температуры в камере до предельного значения, указанного в табл. 1.

75. Аппаратура при установившейся в камере предельной температуре выдерживается в течение 2 часов.

76. Температура в камере повышается до рабочего значения со скоростью 1÷2 град/мин., после чего поддерживается на этом уровне в течение 2 часов.

77. По истечении указанного срока аппаратура включается, а температура в камере повышается до +20±5°С со скоростью 1÷2 град/мин.

После установления в камере нормальной температуры, аппаратура выдерживается в камере в выключенном состоянии в течение 2 часов. После этого аппаратура включается и производится измерение необходимых параметров.

78. Аппаратура извлекается из камеры, производится измерение параметров, непроверенных в камере. Аппаратура вскрывается, производится осмотр.

79. Допускается перенесение аппаратуры из камеры в нормальные условия непосредственно после выдержки ее в предельных условиях, при этом время выдержки аппаратуры в нормальных условиях перед измерением ее параметров должно быть 4—6 часов.

80. Аппаратура считается выдержавшей испытания, если во время и после пребывания ее в среде с низкой температурой соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания.

Испытание на теплоустойчивость

81. Испытание производится с целью определения устойчивости параметров аппаратуры, ее тепловых режимов и выявления различных дефектов (нарушение герметичности, изменение цвета материалов, появление натеков и др.) в условиях высоких температур.

82. Аппаратура размещается в испытательной камере, включается и производится измерение необходимых параметров в нормальных условиях. При испытаниях опытных образцов и выборочных образцов опытной серии на узлы и элементы аппаратуры, находящиеся в тяжелом тепловом режиме, перед помещением аппаратуры в камеру устанавливаются датчики температуры (термопары, термосопротивления).

Аппаратура, имеющая внутренние источники тепла, вызывающие повышение температуры внутри блока или узла, по сравнению с окружающей температурой не более чем на 20°С, может испытываться на теплоустойчивость без снятия тепловых режимов.

83. При включенной аппаратуре в камере устанавливается температура, соответствующая значению рабочей температуры, указанному в табл. 1.

84. После установления заданного значения рабочей температуры аппаратура выдерживается в камере во включенном состоянии в течение времени, указанного в табл. 1.

85. По истечении указанного срока производится измерение необходимых параметров аппаратуры.

Допускается кратковременное выключение аппаратуры (до 2 минут) при отсчетах по приборам, измеряющим температуру узлов и элементов аппаратуры.

86. Аппаратура выключается и температура в камере повышается до предельного значения, указанного в табл. 1.

87. При предельной температуре аппаратура находится в камере в течение времени, указанного в табл. 1.

88. Камера открывается, температура понижается до нормальной, аппаратура извлекается из камеры и после установленного срока выдержки в нормальных условиях производится измерение необходимых параметров и осмотр.

89. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если во время пребывания ее в камере, а также после выдержки в нормальных условиях соблюдается соответствие требованиям по данному виду испытания (параметры, состояние покрытий и т. п.).

Испытание на пылезащищенность

90. Испытание производится с целью выявления возможности проникновения пыли внутрь корпусов во время пребывания аппаратуры в среде с повышенной концентрацией пыли.

91. Аппаратура, проверенная в нормальных условиях, в выключенном состоянии помещается в камеру и обдувается просушенной

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Продолжение табл. 1

№ по пор.	Вид испытания	Испытательные параметры		Нормы испытательных режимов						
		Наименование параметров	Единица измерения	Опытные образцы			Серийная продукция (выборочно)		
				А	Б	В	А	Б	В
7	Влагоустойчивость при кратковременном воздействии	Относительная влажность	%	—	—	—	95÷100	95÷100	95÷100
		Температура	°С	—	—	—	+55±2	+55±2	+55±2
		Продолжительность	цикл	—	—	—	1	2	6
		Выдержка в нормальных условиях	часы	—	—	—	2	2	2
8	Воздействие морского тумана2	Температура	°С	+35±2	+35±2	+35±2	—	—	—
		Продолжительность	сутки	3	6	28	—	—	—
		Выдержка в нормальных условиях	часы	6÷12	6÷12	12÷24	—	—	—

Примечание: 1. Нормы испытательных режимов приведены в соответствие с данными МЭК.
2. Испытанию на воздействие морского тумана подвергается аппаратура, предназначенная для работы на морском побережье и судах. Аппаратура, предназначенная для эксплуатации в прибрежных индустриальных центрах, должна дополнительно проходить особый вид испытания в соответствии с п. 118 методики.

Условия испытаний

61. Аппаратура должна подвергаться климатическим испытаниям после проведения радиотехнических и механических испытаний в том виде, в каком она предназначена для эксплуатации.

62. Если объем камеры недостаточен для испытания аппаратуры в полном комплекте, последняя может быть испытана в общей схеме одновременно в нескольких камерах или последовательно поблочно, с учетом эксплуатационного размещения блоков. Порядок и условия поблочных испытаний устанавливаются программой испытаний или ТУ.

63. Климатические испытания рекомендуется проводить в последовательности, принятой в табл. 1.

64. Перечень и методика измерений радиотехнических параметров, подлежащих проверке при климатических испытаниях опытных образцов, указываются в программе испытаний, а для аппаратуры серийного производства в ТУ.

65. Продолжительность пребывания аппаратуры или ее отдельных блоков под током во время климатических испытаний оговаривается в программе испытаний или ТУ.

66. Камеры, установки и другое оборудование, применяемые при испытаниях, должны обеспечивать получение климатических параметров в соответствии с заданными требованиями на аппаратуру.

67. Все электрические испытания аппаратуры проводятся в нормальных климатических условиях, за исключением случаев пребывания аппаратуры в камерах при климатических испытаниях.

68. Под нормальными климатическими условиями понимается обстановка окружающей среды, характеризующаяся:

а) температурой +20±5°С;
б) относительной влажности 50÷80%;
в) атмосферным давлением 720÷780 *мм* рт. ст.

При этом окружающая среда не должна быть насыщена пылью, практически свободна от химических агентов и интенсивных излучений, влияющих на работу аппаратуры.

Примечание. При невозможности обеспечения проведения испытаний в нормальных климатических условиях, допустимые отклонения оговариваются в особом протоколе, составленном между заказчиком и поставщиком аппаратуры.

Методы испытаний

Испытание на холодоустойчивость

69. Испытание производится с целью определения устойчивости параметров аппаратуры и выявления различных дефектов (деформации деталей, нарушение герметичности и т. п.) в условиях низких температур.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Нормы испытательных режимов[1]

Таблица 1

№ по пор.	Вид испытания	Испытательные параметры		Нормы испытательных режимов					
		Наименование параметров	Единица измерения	Опытные образцы			Серийная продукция (выборочно)		
				А	Б	В	А	Б	В
1	Холодоустойчивость	Рабочая температура	°С	ТТТ	ТТТ	ТТТ	ТУ	ТУ	ТУ
		Продолжительность	часы	6	6	6	6	6	6
		Предельная температура	°С	—55±2	—55±2	—55±2	—55±2	—55±2	—55±2
		Продолжительность	часы	2	2	2	2	2	2
		Выдержка в нормальных условиях	часы	2	2	2	2	2	2
2	Теплоустойчивость	Рабочая температура	°С	+55±2	+55±2	+70±2	+55±2	+55±2	+70±2
		Продолжительность	часы	10	10	10	10	10	10
		Предельная температура	°С	+70±2	+85±2	100±2	+70±2	+85±2	+100±2
		Продолжительность	часы	6	6	6	6	6	6
		Выдержка в нормальных условиях	часы	6	6	6	6	6	6

Продолжение табл. 1

№ по пор.	Вид испытания	Испытательные параметры		Нормы испытательных режимов					
		Наименование параметров	Единица измерения	Опытные образцы			Серийная продукция (выборочно)		
				А	Б	В	А	Б	В
3	Пылезащищенность	Скорость воздушного потока	м/сек.	—	10—15	10—15	—	—	—
		Продолжительность	часы	—	2	4	—	—	—
4	Воздействие солнечной радиации	Нормы и методы приведены в нормали МРТП НИ0.005.006	—	—	—	НИ0.005.006	—	—	—
5	Грибоустойчивость	Нормы и методы приведены в нормали МРТП НИ0.005.005	—	НИ0.005.005	НИ0.005.005	НИ0.005.005	—	—	—
6	Влагоустойчивость при длительном воздействии	Относительная влажность	%	95÷100	95÷100	95÷100	—	—	—
		Температура	°С	35±2	35±2	35±2	—	—	—
		Продолжительность	сутки	7	28	84	—	—	—
		Выдержка в нормальных условиях	часы	12÷24	12÷24	12÷24	—	—	—

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

иметь в виду, что некоторые фунгисиды могут вызывать коррозию металлов, разлагаться при воздействии повышенной температуры, изменять при испытании характеристики элементов аппаратуры.

46. При необходимости применять в конструкциях кожу, следует иметь в виду, что хромовая кожа обладает наибольшей стойкостью к плесени, полухром менее стоек. На коже растительного дубления плесень хорошо развивается.

47. Резина и полихлорвинил не являются питательной средой для плесени, но все же подвергаются порче от плесени, особенно при загрязнении.

48. Дерево в условиях влажного тропического климата сильно подвержено воздействию грибковых вредителей. Степень поражения дерева возрастает с увеличением его влажности. Защита дерева от грибков, микроорганизмов и насекомых может быть достигнута пропиткой дерева под давлением, например, пентахлорфенолом.

49. Зеркальные твердые поверхности изоляционных материалов препятствуют поражению материала термитами. В связи с этим в п. 20 рекомендована термическая обработка пластмасс, обеспечивающая повышение твердости поверхности.

50. Средством, препятствующим возникновению плесени на материалах или поражения микроорганизмами, является конструктивное оформление аппаратуры, обеспечивающее:

а) хорошую вентиляцию внутри аппарата;
б) отсутствие глухих впадин и мест, в которых может скапливаться пыль и влага и которые недоступны для систематической очистки и протирки.

51. Отверстия в аппаратуре, предназначенные для аэрации, следует защищать металлической сеткой, препятствующей проникновению внутрь аппаратуры насекомых и грызунов.

52. Следует тщательно удалять канифоль, применяемую при пайке проводов, которая является хорошей питательной средой для плесени.

53. Процесс сборки герметизированных изделий должен происходить в сухом помещении.

54. Целесообразно производить сплошную обработку смонтированного и собранного аппарата влагостойким лаком пульверизатором, защищая только те элементы, которые по характеру их работы не могут быть покрыты лаком (например: контакты переключателей).

55. При длительном хранении аппаратуры следует ее помещать в герметически закрытые контейнеры, внутрь которых необходимо класть силикагель для поглощения влаги.

V. Нормы и методы климатических испытаний

Область применения

56. В настоящем разделе руководящего технического материала устанавливаются нормы и методы испытаний радиотехнической аппаратуры, предназначенной для эксплуатации в условиях тропического климата.

57. Основными рабочими документами при проведении климатических испытаний являются:

а) программа и методика испытаний опытных образцов на соответствие тактико-техническим требованиям (ТТТ) или технические условия (ТУ) на изготовление и приемку аппаратуры серийного производства;
б) настоящие РТМ в части пунктов, оговоренных в программе испытаний или в ТУ.

Классификация аппаратуры

58. Аппаратура, в отношении воздействия тропического климата, классифицируется по условиям эксплуатации на следующие категории:

А. Аппаратура, находящаяся в помещениях и не подвергающаяся резким изменениям температурного режима внешней среды, воздействию пыли и солнечной радиации.
Б. Аппаратура, предназначенная для работы в крытых транспортных средствах, верандах, палатках и не подвергающаяся воздействию солнечной радиации и дождя.
В. Аппаратура, предназначенная для работы на открытом воздухе.

Классификация испытаний

59. Климатические испытания классифицируются по следующим видам:

а) холодоустойчивость;
б) теплоустойчивость;
в) пылезащищенность;
г) воздействие солнечной радиации;
д) грибоустойчивость;
е) влагоустойчивость при длительном воздействии;
ж) влагоустойчивость при кратковременном воздействии;
з) воздействие морского тумана.

Нормы испытательных режимов

60. Нормы испытательных режимов для каждого вида климатических испытаний в зависимости от категории аппаратуры на различных стадиях производства должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

27. Запрещается применение проводов с бумажной и шелковой изоляцией не пропитанных специальными составами, пригодными для работы во влажном тропическом климате или в негерметизированных конструкциях.

28. При особых требованиях к теплостойкости в высокочастотных цепях рекомендуется применение провода марки ТМ-200.

29. Возможно применение проводов марки МГШВ, однако торцы изоляции зачищенного провода должны быть защищены алкидностирольным лаком или подобным ему по свойствам.

30. Медь как проводниковый материал должна применяться с антикоррозионной защитой, например, лужение.

Разные материалы

31. Рекомендуется применять в качестве смазывающего материала графитовую смазку, кремнийорганические смазки типа ОКБ-122.

Допускается применение вазелина (при смазке тонким слоем).

32. Допускается применение клеев на основе синтетических смол.

33. Рекомендуется применять кремнийорганическую резину.

34. В конструкциях не следует применять дерево даже специально пропитанное. В том случае, когда этого избежать нельзя (например: футляры радиоприемников), то допускается применение фанеры, проклеенной фенольно-формальдегидными смолами. В условиях большой влажности наиболее устойчивым является дуб, покрытый лаком (при условии, когда не требуется специальная защита от биологических факторов).

III. Выбор покрытий

Металлические защитные покрытия

35. Для защиты от коррозии элементов аппаратуры, предназначенной для работы во влажном тропическом климате, рекомендуется применять приведенные в приложении № 1 виды гальванических покрытий из ведомственной нормали МРТП НИ0.014.000 «Покрытия гальванические и химические».

36. Для защиты поверхностей деталей с высокой электропроводностью следует применять серебрение с покрытием защитным лаком, например, марки МГМ-16.

37. Детали из фосфорной или бериллиевой бронзы рекомендуется пассивировать.

38. В случае необходимости применять стальные детали без гальванического покрытия, необходимо их фосфатировать и тщательно окрашивать. Допускается применение без защитного покрытия коррозионноустойчивых нержавеющих сталей марок: 1Х13; 2Х13; 1Х18Н9; ЭЯ1Т и титановой стали марок: ИМП-1 и ИМП-2.

Неметаллические защитные покрытия

39. Выбор лакокрасочных покрытий для изделий, применяемых во влажном тропическом климате, следует производить по ведомственной нормали МЭП ОАА.625.010-55 Лакокрасочные покрытия промышленного электротехнического оборудования, предназначенного для работы в тропических условиях.

При окраске изделий из черных металлов следует пользоваться предварительными рекомендациями МХП № 21-56 (предварительные рекомендации по окраске изделий из черных металлов, отправляемых в страны с тропическим климатом).

40. Могут также применяться серые эмали № 2062 и А-14Ф, защитная эмаль 1426, белые эмали 1520, 2013, грунты по цветным металлам АЛГ-1 и АЛГ-2.

41. Шпатлевку следует применять лишь в исключительных случаях в связи с тем, что она снижает влагостойкость покрытия.

42. Не защищенную от прямого действия солнечных лучей аппаратуру, следует покрывать красками светлых тонов.

IV. Методы защиты аппаратуры от действия биологической среды

43. В условиях влажного тропического климата исключительную роль играет повреждение материалов от действия грибковых образований, микроорганизмов, насекомых и грызунов, поэтому должны быть приняты меры по защите или предотвращению разрушительного действия биологической среды этого климата.

44. Наилучшим средством защиты аппаратуры или отдельных ее элементов от биологических факторов окружающей среды является вакуумплотная герметизация. В том случае, когда это не может быть выполнено или выполнение герметичных конструкций экономически нецелесообразно, надлежит в конструкциях применять материалы, не являющиеся питательной средой для плесени и микроорганизмов или пищей для насекомых и грызунов. Такие материалы рекомендованы в разделе 2 настоящего РТМ.

45. Министерством химической промышленности разрабатываются лаки и пластмассы, специально предназначенные для аппаратуры, работающей в тропическом климате. В эти материалы будут введены отравляющие вещества (фунгисиды), препятствующие разрастанию плесени и микроорганизмов. Самостоятельное введение предприятиями фунгисидов в материалы может выполняться только в том случае, когда тщательно изучены свойства этих фунгисидов, совместно с материалами, в которые они вводятся, приняты меры безопасности по отношению персонала, работающего с фунгисидами и проверено отсутствие влияния материалов с фунгисидами на здоровье обслуживающих аппаратуру работников. Следует, также,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

7. Допускается применение для пружин фосфористой и бериллиевой бронз или нержавеющей стали марки 4Х13.

8. Для литых изделий можно применять, при наличии антикоррозионной защиты, серый чугун и ковкий модифицированный чугун, литой алюминий и его сплавы, при условии содержания в них примесей меди до 0,3%, железа до 0,8% и цинка до 0,3%.

9. Применение белой жести не рекомендуется, желательно во всех конструкциях заменять белую жесть тонкой листовой сталью с фосфатным и лаковым покрытиями.

10. Применение золота, платины и их сплавов, вольфрама для контактов возможно без ограничений в любых климатических условиях.

11. Для проволочных сопротивлений рекомендуется применять нихром константан. Манганин менее устойчив во влажной атмосфере.

Электроизоляционные материалы

12. Запрещается применять в качестве электроизоляционных материалов, либо в качестве элементов конструкций в изделиях, предназначенных для эксплуатации во влажном тропическом климате следующие материалы:

а) хлопчатобумажные и шелковые;
б) бумагу, картон, фибру;
в) слоистые пластики с бумажной, хлопчатобумажной и натурального шелка основой;
г) специально не обработанное дерево;
д) пластмассы с древесным и целлюлозным наполнителями;
е) аминопласты.

Примечание. Запрещение применения указанных материалов не распространяется на герметизированные конструкции.

13. Рекомендуется применять материалы на основе слюды, стекловолокна, асбеста в композиции с кремнийорганическими лаками с температурой запечки 180°С и выше.

14. Допускается применение тугоплавких битумных компаундов с температурой размягчения по кольцу и шару не менее 125°С и достаточной эластичностью при температуре +4°С.

15. Из лакотканей следует применять стеклолакоткани, например, марки ЛСК-7 или резиностеклоткань на кремнийорганических связующих.

16. Из прессматериалов, в зависимости от требований, предъявляемых к механическим и электрическим свойствам, пластмассы

с неорганическим наполнителем, например, прессматериалы: К-114-35Т, К-211-3Т, К-77-51Т, ФКПМ-15Т и ФЕНОЛИТ-4Т.

Примечание. Буква «Т» означает, что к материалу добавлен фунгисид.

17. Рекомендуется широко использовать керамические материалы для изоляции. Для повышения поверхностного сопротивления изоляции следует применять покрытие готовых изделий глазурью, кремнийорганическими лаками и жидкостями.

18. Вполне пригодными материалами для изделий, эксплуатируемых в тропическом климате, являются фторопласты.

19. Для межвитковой электрической изоляции рекомендуется применять, в специально не защищенных конструкциях, стекломикаленту, пленки из фторопласта 4 и ленту из стеклоткани бесщелочной.

20. С целью повышения твердости и влагостойкости электроизоляционных деталей из пластмасс К-114-35, ФКПМ-15 и К-211-3 целесообразно подвергать их термообработке при температуре +150÷160°С в течение от 6 до 24 часов, в зависимости от сечения детали и марки пластмассы (с предварительным прогревом при 120÷125°С в течение 4 ÷ 6 часов). При проектировании деталей необходимо учитывать усадку после термообработки.

21. Возможно применять для изоляции стекло, однако при этом поверхностное сопротивление стекла должно быть увеличено специальными покрытиями, например, пентафталевой эмалью.

Электроизоляционные лаки и смолы

22. Рекомендуется широко использовать лаки на основе синтетических смол с рабочей температурой 125°С и выше, например, лаки: МГМ-16, СБ-1 и № 976-1. Допускается применение масляно-битумных лаков, например № 447.

23. Рекомендуется применять кремнийорганические лаки, например, марок: К-44, К-47, ФГ-9, ЭФ-3 и ЭФ-5, кремнийорганическую жидкость марки ГФЖ.

24. Из смол допускается применять эпоксидные, фуриловые и меламиновые смолы.

Провода

25. Рекомендуется применение проводов с кремнийорганической изоляцией, например, марок: ПСДК, ПЭТКСО, ПЭТК, ПСД, ПЭТСО и проводов с винифлексной изоляцией марки ПЭВ.

26. Для изоляции голых монтажных проводов рекомендуется применять стеклочулок на кремнийорганическом лаке.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Все замечания и пожелания по настоящему руководящему техническому материалу просим направлять в ПКБ по адресу: Ленинград 1, п/ящ. 101-а

Редакторы *А. В. Астафьев* и *В. М. Кулаков*

Технический редактор *В. П. Иванов* Корректор *Л. Л. Печинская*

1956 г. Тип. ПКБ МРТП Зак. 121

СССР Министерство радиотехнической промышленности	РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	И0.005.602
	Проектирование, изготовление и испытание радиотехнической и электронной аппаратуры, предназначенной для эксплуатации во влажном тропическом климате	

I. Область применения

1. Настоящий руководящий технический материал по проектированию, изготовлению и испытанию радиотехнической и электронной аппаратуры распространяется на изделия, поставляемые Министерством радиотехнической промышленности в страны с тропическим влажным климатом.

2. Аппаратура в целом и отдельные ее элементы должны соответствовать техническим условиям, установленным на эти изделия. В тех случаях, когда в технических условиях на изделия отсутствуют требования, изложенные в настоящем РТМ, или имеют место противоречия, исполнитель должен руководствоваться рекомендациями, изложенными в настоящем РТМ.

3. Допускается применение иных, кроме рекомендованных настоящим РТМ материалов, покрытий и методов защиты изделий от действия климатической и биологической среды в том случае, если такие изменения будут обоснованы соответствующими протоколами испытаний материалов, покрытий и методов защиты.

II. Выбор материалов

Металлы для конструкций

4. В качестве металлических материалов для конструкций, предназначенных для работы во влажном тропическом климате, могут быть применены все виды металлов при условии надежной защиты их от коррозии.

5. При выборе материалов и их покрытий следует принимать во внимание электрохимические свойства металлов. Контактирующие металлы должны быть выбраны в электрохимическом ряду ближе друг к другу.

6. Рекомендуется применять следующие металлы: нержавеющие стали, например, марок ЭХ1Т и 1Х13; 2Х13 (для болтовых соединений), коррозионноустойчивые бронзы, титановые стали марок ИМП-1 и ИМП-2, коррозионноустойчивые латуни марок ЛАН59-3-2 и ЛЖМЦ59-1.

Инв. № 1632	Утверждена 13 марта 1956 г.	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Technisches Material zur Anleitung

Projektierung, Fertigung und Prüfung der Radiotechnischen und Elektronen-Apparatur, die vorgesehen ist für den Gebrauch im feuchten, tropischen Klima.

СССР

МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

Экз. №

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВО ВЛАЖНОМ ТРОПИЧЕСКОМ КЛИМАТЕ

И0.005.602

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

1956

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

СССР

МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ministerium für Radiotechnische Industrie

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВО ВЛАЖНОМ ТРОПИЧЕСКОМ КЛИМАТЕ

И0.005.602

Projektierungs- u. Konstruktionsbüro

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО

1956

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

6. Давление в барокамере во время испытания должно поддерживаться в пределах, указанных в табл. 1.

7. Измерение атмосферного давления внутри барокамеры должно производиться мановакуумметром с погрешностью не превышающей $\pm 5\%$.

Приложение 3 к п. 13

Таблица результатов проверки электрической прочности

	Условия проведения испытаний		
	Нормальные условия	Повышенная влажность	Пониженное давление
	Испыт. напр. . . . *в*	Испыт, напр. . . . *в*	Испыт. напр. . . . *в*
	$t°$= . . °C w= . . %	$t°$= . °C w= . . %	p= . . . *мм* рт. ст.
Количество образцов, выдержавших испытание			
Количество образцов, невыдержавших испытание			

Примечания.

Приложение 4

Учёт внесённых изменений по приказам в НИ0.005.003

Литера измен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись	Дата	Литера измен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись	Дата

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

6. Давление в барокамере во время испытания должно поддерживаться в пределах, указанных в табл. 1.

7. Измерение атмосферного давления внутри барокамеры должно производиться мановакуумметром с погрешностью не превышающей ±5%.

Приложение 3 к п. 13

Таблица результатов проверки электрической прочности

	Условия проведения испытаний		
	Нормальные условия	Повышенная влажность	Пониженное давление
	Испыт. напр. . . . *в*	Испыт. напр. . . . *в*	Испыт. напр. . . . *в*
	t° = . . °C w = . . %	t° = . . °C w = . . %	p = . . . *мм* рт. ст.
Количество образцов, выдержавших испытание			
Количество образцов, невыдержавших испытание			

Примечания

Приложение 4

Учёт внесённых изменений по приказам в НИ0.005.003

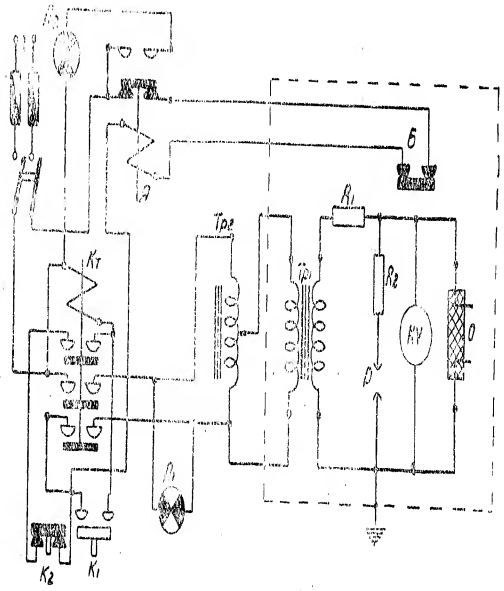
Литера измен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись	Дата	Литера измен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись	Дата

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Приложение 1 к п. 3

Электрическая схема установки для проверки электрической прочности изоляции



$Тр_1$—Испытательный трансформатор

$Тр_2$—Регулировочный автотрансформатор мощностью не менее 75% мощности испытательного трансформатора. (Допускается потенциометр с сопротивлением не более $\frac{U^2}{300W}$ *ом*, где: U—напряжение сети в вольтах, W—мощность трансформатора $Тр_1$ в киловольтамперах).

О —Испытуемое изделие

KV—Киловольтметр

А —Реле максимальное с рабочим током не более номинального тока трансформатора

R_1 —Сопротивление величиной $^1/_5$ *ом* на 1 *в* высшего напряжения трансформатора $Тр_1$.

R_2—Сопротивление величиной 1 *ом* на 1 *в* высшего напряжения трансформатора $Тр_1$

Б —Блокировка механическая

Кт —Контактор

Р —Шаровой разрядник

$К_1$ —Кнопка включения контактора

$К_2$ —Кнопка выключения контактора

$Л_1$ —Лампа, сигнализирующая о наличии высокого напряжения

$Л_2$ —Лампа, сигнализирующая о пробое образца

Примечание. Сопротивление R_2 и шаровой разрядник ставятся в установках IV и V типов. Сопротивление R_1 ставится в установке V типа (см. табл. 2).

Коммутационные и установочные изделия
Методика проверки электрической прочности изоляции | ВН МЭСЭП НИ0.005.003

Приложение 2

Требования к камерам для испытания изделий

А. Общие требования

1. Камеры для испытания должны иметь высоковольтные вводы, блокировку, снимающую напряжение с изделий при открывании камер, и сигнализацию.

2. В камерах должна быть предусмотрена возможность наблюдения за находящимися на испытании изделиями.

Б. Камера для испытания изделий в нормальных условиях

3. Камера для испытания изделий в нормальных условиях должна отвечать требованиям пп. 1 и 2.

В. Камера для испытания изделий в условиях повышенной влажности

4. В камере должно быть обеспечено поддержание заданной влажности без перехода за точку росы во избежание непосредственного смачивания поверхности образцов водой.

Примечание. В случае отсутствия специальных камер, автоматически обеспечивающих требуемую влажность, рекомендуется применять обычные камеры, в которых нужная относительная влажность поддерживается при колебании комнатной температуры насыщенными водными растворами некоторых солей (например, насыщенным водным раствором азотнокислого свинца $Pb(NO_3)_2$). Допускается применение пресной воды при строгом поддержании постоянства температуры окружающей среды в пределах $\pm 1°C$.

Объём раствора или воды в камере должен быть не менее 10% общего внутреннего объёма камеры, а поверхность раствора воды не менее 20% всей внутренней поверхности камеры.

Г. Камера для испытания изделий в условиях пониженного атмосферного давления

5. Рабочий объём барокамеры должен иметь размеры, исключающие возможность перекрытия токонесущих частей изделий по стенкам камеры, а также перекрытия между электрическими вводами.

Провода, идущие к изделиям, должны иметь изоляцию с электрической прочностью не менее 5 *кв* (при давлении $5 \pm 0{,}5$ *мм* рт. ст.).

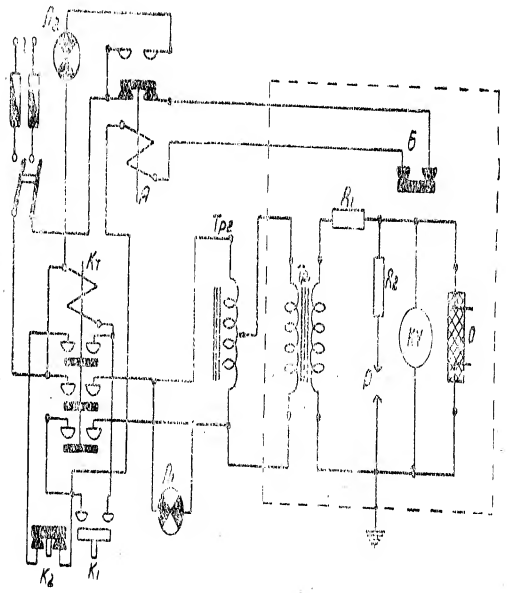
Примечание. Допускается применение изоляционных материалов для покрытия внутренней поверхности барокамеры.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Приложение 1 к п. 3

Электрическая схема установки для проверки электрической прочности изоляции



$Тр_1$—Испытательный трансформатор

$Тр_2$—Регулировочный автотрансформатор мощностью не менее 75% мощности испытательного трансформатора. (Допускается потенциометр с сопротивлением не более $\frac{U^2}{300W}$ *ом*, где: U—напряжение сети в вольтах, W—мощность трансформатора $Тр_1$ в киловольтамперах).

О —Испытуемое изделие

KV—Киловольтметр

А —Реле максимальное с рабочим током не более номинального тока трансформатора

R_1 —Сопротивление величиной $^1/_3$ *ом* на 1 *в* высшего напряжения трансформатора $Тр_1$.

R_2—Сопротивление величиной 1 *ом* на 1 *в* высшего напряжения трансформатора $Тр_1$

Б —Блокировка механическая

Кт —Контактор

Р —Шаровой разрядник

$К_1$ —Кнопка включения контактора

$К_2$ —Кнопка выключения контактора

$Л_1$ —Лампа, сигнализирующая о наличии высокого напряжения

$Л_2$ —Лампа, сигнализирующая о пробое образца

Примечание. Сопротивление R_2 и шаровой разрядник ставятся в установках IV и V типов. Сопротивление R_1 ставится в установке V типа (см. табл. 2).

Приложение 2

Требования к камерам для испытания изделий

А. Общие требования

1. Камеры для испытания должны иметь высоковольтные вводы, блокировку, снимающую напряжение с изделий при открывании камер, и сигнализацию.

2. В камерах должна быть предусмотрена возможность наблюдения за находящимися на испытании изделиями.

Б. Камера для испытания изделий в нормальных условиях

3. Камера для испытания изделий в нормальных условиях должна отвечать требованиям пп. 1 и 2.

В. Камера для испытания изделий в условиях повышенной влажности

4. В камере должно быть обеспечено поддержание заданной влажности без перехода за точку росы во избежание непосредственного смачивания поверхности образцов водой.

Примечание. В случае отсутствия специальных камер, автоматически обеспечивающих требуемую влажность, рекомендуется применять обычные камеры, в которых нужная относительная влажность поддерживается при колебании комнатной температуры насыщенными водными растворами некоторых солей (например, насыщенным водным раствором азотнокислого свинца $Pb(NO_3)_2$). Допускается применение пресной воды при строгом поддержании постоянства температуры окружающей среды в пределах $\pm 1°C$.

Объём раствора или воды в камере должен быть не менее 10% общего внутреннего объёма камеры, а поверхность раствора воды не менее 20% всей внутренней поверхности камеры.

Г. Камера для испытания изделий в условиях пониженного атмосферного давления

5. Рабочий объём барокамеры должен иметь размеры, исключающие возможность перекрытия токонесущих частей изделий по стенкам камеры, а также перекрытия между электрическими вводами.

Провода, идущие к изделиям, должны иметь изоляцию с электрической прочностью не менее 5 *кв* (при давлении $5 \pm 0{,}5$ *мм* рт. ст.).

Примечание. Допускается применение изоляционных материалов для покрытия внутренней поверхности барокамеры.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

II. Условия подготовки и проверки электрической прочности изоляции изделий

6. Изделия, подвергаемые испытанию, не должны иметь на поверхности случайных загрязнений, а их внешний вид должен соответствовать техническим условиям.

7. Подготовлять изделия к проверке электрической прочности следует согласно табл. 3.

Таблица 3.

Наименование испытаний	Условия проведения испытаний *)	Сущность подготовки изделий к проверке электрической прочности		Примечания
		Изделия из гетинакса, порошковых пластмасс и других материалов, обладающих объёмной водопоглощаемостью	Изделия из керамики, микалекса, полистирола и других материалов, не обладающих объёмной водопоглощаемостью	
Приёмо-сдаточные	А. Нормальные условия	Подготовка не производится		
Типовые и арбитражные	Б. Нормальные условия	Выдержать в нормальных условиях не менее 24 час.	Подготовка не производится	
	В. Повышенная влажность	Выдержать в условиях повышенной влажности не менее 48 час	Выдержать в условиях повышенной влажности не менее 5 час.	Для изделий, обладающих объемной водопоглощаемостью, допускается проверять электрическую прочность изоляции в нормальных условиях не позже, чем через 1 мин. после изъятия их из камеры влажности
	Г. Пониженное атмосферное давление	Подготовка не производится		

*) Характеристика условий дана в табл. 1

Коммутационные и установочные изделия
Методика проверки электрической прочности изоляции | ВН МЭСЭП НИ0.005.003

Примечание. Время выдержки отсчитывается с момента установления заданного режима.

8. Проверка электрической прочности изоляции приложением испытательного напряжения производится на собранном изделии между:

а) всеми соседними электрически разъединёнными токоведущими частями;

б) всеми соседними электрически разъединяющимися в процессе работы изделия токоведущими частями;

в) токоведущими частями, соединёнными вместе или взятыми по отдельности, и металлическими нетоковедущими частями.

Примечание. Допускается проверка электрической прочности изоляции между электродами, указанными в технических условиях на изделие.

9. Число образцов, подвергаемых проверке, устанавливается техническими условиями и должно быть не менее трёх для каждого вида изделий.

III. Проверка электрической прочности изоляции изделий

10. Испытательное напряжение на изделии должно устанавливаться в пределах 95÷110% от указанного в ТУ.

11. Напряжение, подаваемое на изделие, следует повышать плавно или ступенями (в соответствии с табл. 2) со скоростью, примерно 1 *кв* в секунду.

Примечание. Напряжение до 2 *кв* допускается подавать мгновенно.

12. Изделие должно быть выдержано под испытательным напряжением в течение 1 мин.

Примечание. При приёмо-сдаточных испытаниях допускается выдерживать изделия под испытательным напряжением менее 1 мин., а также повышать величину испытательного напряжения, если это оговорено в технических условиях на изделие.

IV. Запись результатов проверки электрической прочности

13. Результаты проверки электрической прочности изоляции изделий при типовых и арбитражных испытаниях оформляются таблицей (см. приложение 3), являющейся составной частью общего протокола испытаний на соответствие изделий требованиям ТУ.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

2. Условия проведения испытаний в зависимости от назначения испытаний (приёмо-сдаточные, типовые, арбитражные) следует выбирать по табл. 1.

Таблица 1

Наименование испытаний	Условия проведения испытаний	Характеристика условий	Очерёдность проведения испытаний
Приёмо-сдаточные	Нормальные условия	Температура 20±5°С Относительная влажность до 80% Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	—
Типовые и арбитражные	Нормальные условия	Температура 20±5°С Относительная влажность до 80% Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	1
	Повышенная влажность	Температура 20±5°С Относительная влажность 95±3% Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	2
	Пониженное атмосферное давление	А. Атмосферное давление 90±5 *мм* рт. ст. Температура не контролируется Относительная влажность не контролируется Б. Атмосферное давление 40±2 *мм* рт. ст. Температура не контролируется Относительная влажность не контролируется В. Атмосферное давление 5±0,5 *мм* рт. ст. Температура не контролируется Относительная влажность не контролируется	3

Примечания: 1. Испытания при пониженном атмосферном давлении и при повышенной влажности производятся в том случае, если изделия в соответствии с ТУ предназначены для работы в этих условиях.

2. Значение пониженного давления выбирается в соответствии с техническими условиями.

3. Если по ТУ необходимо испытывать изделия при одновременном воздействии повышенной температуры и повышенной влажности, испытания при повышенной влажности и нормальной температуре при этом не производятся.

3. Для проверки электрической прочности изоляции приложением испытательного напряжения следует применять установки согласно табл. 2.

Рекомендуемая схема установки дана в приложении 1.

Таблица 2

Тип установки	Пределы напряжения в *кв*		Номинальная мощность трансформатора *), в *ква*, не менее	Ступени повышения напряжения, в вольтах, не более
	нижний	верхний		
I	0,25	0,6	0,1	Не ограничиваются
II	0,25	1,0	0,25	Не ограничиваются
III	0,5	3,0	0,5	100
IV	1,0	10,0	1,0	200
V	5,0	60,0	2,5	1000

*) Номинальным напряжением считается напряжение при верхнем пределе.

Примечание. Допускается применение установок с другими пределами напряжения; при этом мощность испытательного трансформатора должна соответствовать таблице.

4. Напряжением пробоя или поверхностного перекрытия считается то напряжение, при котором между токонесущими частями изделия нарушается изоляция или возникает искровой разряд.

Примечание. Свечение электродов («корона») признаком пробоя не является. Однако «коронирующее» изделие может быть признано негодным, если это предусматривается техническими условиями на изделие.

5. Пробой или поверхностное перекрытие изоляции испытуемого изделия обнаруживаются по падению напряжения на изделии и по срабатыванию автомата максимального тока.

Примечание. В схеме установки, приведенной в приложении 1, для удобства работы дополнительно предусмотрена сигнализация пробоя.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

„УТВЕРЖДАЮ"

Зам. начальника технического управления электро-и радиопромышленности

Г. САВЕЛЬЕВ

30 мая 1953 г.

СССР Министерство электростанций и электропромышленности	ВЕДОМСТВЕННАЯ НОРМАЛЬ	ВН МЭСЭП НИ0.005.003
	Коммутационные и установочные изделия **Методика проверки электрической прочности изоляции**	

Настоящая нормаль устанавливает методику проверки электрической прочности изоляции коммутационных и установочных изделий радиотехнической аппаратуры и аппаратуры проводной связи (разъёмы штепсельные, штепсели, вилки, розетки, гнёзда, зажимы, клеммы, платы соединительные, планки монтажные, панели ламповые, держатели, предохранители, изоляторы, втулки, бусы, переключатели, выключатели, кнопки и др.) приложением испытательного напряжения с номинальной частотой 50 *гц* при приёмо-сдаточных, типовых и арбитражных испытаниях.

I. Общие положения

1. Проверка электрической прочности изоляции приложением испытательного напряжения должна производиться с помощью высоковольтных установок, обеспечивающих требуемое напряжение с номинальной частотой 50 *гц*:

а) в нормальных условиях;

б) при повышенной влажности;

в) при пониженном атмосферном давлении.

Примечания: 1. Настоящая методика может быть применена для проверки электрической прочности изоляции постоянным напряжением, величина которого должна быть равной действующему значению переменного напряжения, умноженному на коэфициент 1,4.

2. Проверка электрической прочности должна производиться с применением защитных устройств и с соблюдением правил и инструкций по технике безопасности.

Внесено ПКБ МЭСЭП	Утверждено 30 мая 1953 г.	Срок введения 1 января 1954 г.

Ответственный редактор *И. Головинский*
Технический редактор *В. Иванов*

Тип. ПКБ МЭСЭП. Зак. 123

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sohalt- und Installationserzeugnisse

Prüfverfahren der elektr. Festigkeit der Isolation

СССР

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассылается по списку.

Экз. № .....

КОММУТАЦИОННЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

ВН МЭСЭП НИ0.005.003

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МЭСЭП

1953

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Издание подписное

МИНИСТЕРСТВО

ПРОЕКТ

Учёт внесённых изменений по приказам в НИС.005.004

Литера изменен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись	Дата	Литера изменен.	Стр.	К-во	№ приказа	Подпись

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Переключатель K_2 установить в положение I.

Замкнуть ключ K_3, а движок шунта, последовательно перемещая по ступеням, установить в положение, при котором через микроамперметр проходит наибольший ток. В случае применения микроамперметра с несколькими шкалами, его последовательно переключают со шкалы с наибольшей ценой деления в единицах тока на шкалу с наименьшей ценой деления. Если стрелка микроамперметра не отклонится, то это значит, что установка в порядке.

Закончив проверку установки, движок шунта перевести в положение, при котором через микроамперметр проходит наименьший ток, и разомкнуть все ключи.

2. Проведение измерений

Подключить изделие к установке, замкнуть ключ K_1 и установить необходимое при измерении напряжение.

Переключатель K_2 поставить в положение I, замкнуть ключ K_3 и ступенями менять коэфициент шунта до тех пор, пока отклонение стрелки микроамперметра не станет достаточным для правильного отсчёта.

При применении микроамперметра с несколькими шкалами используется шкала, позволяющая более удобно произвести отсчёт.

Выдержать изделие под напряжением, после чего произвести отсчёт по шкале.

По окончании измерения движок шунта установить в положение, при котором через микроамперметр проходит наименьший ток. Переключатель K_2 установить в положение II, разомкнуть ключи K_1 и K_3 и отключить испытуемое изделие (см. примечание на стр. 13).

Коммутационные и установочные изделия
Методика определения сопротивления изоляции | ВН МЭСЭП НИ0.005.004

Приложение 3

Таблица результатов измерения сопротивления изоляции

Напряжение ....в	Условия проведения испытаний																	
	Нормальные условия w= . . .% $t°$=. . . . C								Повышенная влажность w= . . .% $t°$=. . . .°C									
	Сопротивление изоляции в мегомах																	
№№ образцов	Между электродами							Между корпусом и электродами	Между электродами							Между корпусом и электродами

Примечания:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

б) Установка с микроамперметром.

Для измерения сопротивления изоляции изделий допускается в схеме рис. 1 замена гальванометра с шунтом на микроамперметр класса точности не ниже 1,5, подключаемый к точкам А и В.

А. Установка с зеркальным гальванометром
(Инструкция к пользованию)

1. Проверка установки

Теневую стрелку гальванометра установить на нуль шкалы.

Движок шунта переместить в положение, при котором через гальванометр проходит наименьший ток.

Подключить источник питания и установить напряжение, при котором будет производиться измерение. Зажимы, к которым подключается изделие, должны быть при этом разомкнуты.

Переключателем полярности K_1 подать на установку тот или иной полюс источника напряжения.

Переключатель K_2 установить в положение I.

Замкнуть ключ K_3, а движок шунта, последовательно перемещая по ступеням, перевести в положение, при котором через гальванометр проходит наибольший ток. При этом теневая стрелка гальванометра не должна отклоняться (незначительный бросок теневой стрелки, после которого она вновь устанавливается на нуль, не является признаком неисправности установки).

Убедившись в отсутствии отклонения, переключателем K_1 изменить полярность, и если теневая стрелка вновь не отклонится, то это значит, что установка в порядке.

Закончив проверку установки, движок шунта перевести в положение, при котором через гальванометр проходит наименьший ток и разомкнуть все ключи.

2. Определение динамической постоянной гальванометра

Замкнуть накоротко зажимы, к которым подключается изделие.

Переключателем K_1 подать на установку тот или иной полюс источника напряжения, переключатель K_2 установить в положение I, замкнуть ключ K_3, движок шунта перемещать по ступеням, пока теневая стрелка не отклонится достаточно для снятия отсчёта, после чего отмечают отклонение теневой стрелки α и значение подаваемого напряжения U.

Закончив определение динамической постоянной, движок шунта перевести в положение, при котором через гальванометр проходит наименьший ток и разомкнуть все ключи.

Динамическая постоянная вычисляется по формуле:

$$C_D = \frac{U \cdot n}{\alpha \cdot R_0} \; a/мм$$

где: U — напряжение в вольтах;

n — шунтовое число (в виде дроби);

R_0 — величина защитного образцового сопротивления в омах;

α — отклонение теневой стрелки гальванометра в миллиметрах.

3. Проведение измерений

Изделие подключить к установке, замкнуть ключ K_1 и установить необходимое при измерении напряжение.

Переключатель K_2 установить в положение I. Замкнуть ключ K_3 и ступенями менять коэфициент шунта до тех пор, пока отклонение зеркальца гальванометра не станет достаточным для правильного отсчёта.

Выдержать изделие под напряжением, произвести отсчёт по шкале, изменить направление тока и снова после выдержки изделия под напряжением произвести отсчёт.

По окончании измерения движок шунта установить в положение, при котором через гальванометр проходит наименьший ток; переключатель K_2 установить в положение II, разомкнуть ключ K_3, после чего разомкнуть переключатель K_1 и отключить испытуемое изделие.

Примечание. При измерении сопротивления менее 25 *Мом* на установках с зеркальным гальванометром и микроамперметром (см. схему рис. 1) следует отрегулировать подаваемое напряжение таким образом, чтобы напряжение на изделии соответствовало значениям, указанным в табл. 2 стр. 5.

Б. Установка с микроамперметром
(Инструкция к пользованию)

1. Проверка установки

Движок шунта микроамперметра переместить в положение, при котором через микроамперметр проходит наименьший ток.

В случае применения микроамперметра с несколькими шкалами, его переключают на шкалу с наибольшей ценой деления в единицах тока (на шкалу для наибольшего тока).

Подключить источник питания и установить напряжение, при котором будет производиться измерение. Зажимы, к которым подключается изделие, должны быть при этом разомкнуты.

Переключателем K_1 подать на установку тот полюс источника напряжения, который соответствует правильному включению микроамперметра.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Приложение 1

Требования к камерам для испытания изделий

А. Камера тепла

1. Поддержание заданной температуры в камере осуществляется терморегулятором или изменением режима питания, путём применения плавно регулируемого автотрансформатора или реостата.

2. Измерение температуры производится при помощи термометра, термопары (или другого устройства), причём шарик термометра или спай термопары должны находиться в воздухе, на уровне расположения изделий.

3. В камере должна быть предусмотрена искусственная либо естественная циркуляция воздуха. Нагревательный элемент камеры должен быть экранирован.

Б. Камера влажности

4. В камере должно быть обеспечено поддержание заданной влажности без перехода за точку росы, во избежание непосредственного смачивания поверхности образцов водой.

Примечание. В случае отсутствия специальных камер, автоматически обеспечивающих требуемую влажность, рекомендуется применять обычные камеры, в которых нужная относительная влажность поддерживается при колебании комнатной температуры насыщенными водными растворами некоторых солей, например, насыщенным водным раствором хлористого аммония (нашатыря) — для создания относительной влажности 77±3% при температуре 20±5°С, насыщенным водным раствором азотнокислого свинца $Pb(NO_3)_2$ — для создания относительной влажности 95±3% при температуре 20±5°С.

Для получения влажности 95±3% допускается применение пресной воды при строгом поддержании температуры окружающей среды в пределах ±1°С. Объём раствора или воды в камере должен быть не менее 10% от общего внутреннего объёма камеры, а поверхность раствора (воды) не менее 20% всей внутренней поверхности камеры.

5. Электрические вводы камеры могут быть смонтированы на щитке или на крышке камеры, изготовленной из парафина, либо на другом несмачивающемся диэлектрике.

Сопротивление изоляции вводов должно удовлетворять требованию п. 12 стр. 8.

Приложение 2

Установка с зеркальным гальванометром и микроамперметром

В качестве установок, измеряющих силу тока, протекающего через изделие, при известной разности потенциалов между электродами, рекомендуется применять установки с зеркальным гальванометром или микроамперметром, выполненные по схеме рис. 1.

Примечание. Установки для измерения сопротивления изоляции должны быть выполнены в соответствии с правилами техники безопасности.

а) Установка с зеркальным гальванометром

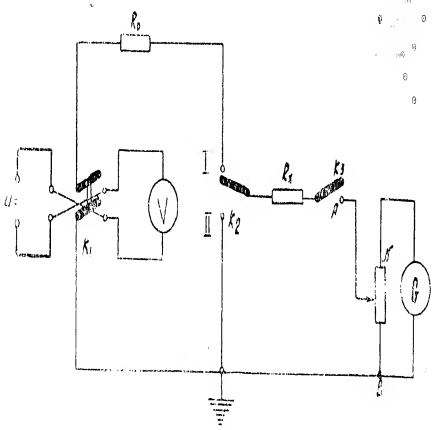


Рис. 1. Принципиальная схема установки с зеркальным гальванометром

G — зеркальный гальванометр; N — универсальный шунт к гальванометру с сопротивлением равным внешнему критическому сопротивлению гальванометра, изменяющий шунтовое число от $\frac{1}{10000}$ до $\frac{1}{1}$ с пятью ступенями регулировки; R — образцовое защитное сопротивление 1 *Мом*; V — вольтметр класса точности не ниже 1; $U_=$ — источник постоянного тока позволяющий установить и поддерживать в процессе измерения напряжения, указанные в п. 3 стр. 5 (выпрямительная установка, аккумуляторная батарея или батарея сухих элементов); K_1 — переключатель для изменения полярности; K_2 — переключатель, подающий в положении I напряжение на испытуемое изделие и заземляющий его в положении II; K_3 — ключ гальванометра; R_x — испытуемое изделие.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Такими изоляционными материалами могут быть парафин, глазурованная керамика, полистирол и др.

Примечание. При незначительном весе изделий допускается подвеска их на зажимах прибора или на электрических вводах камер.

10. При выдержке изделий согласно табл. 4 в камере тепла расстояние между ними должно быть не менее 0,5 *см*.

11. При испытании изделий согласно табл. 4 в камере влажности расстояние между изделиями и между стенками камеры и изделиями должно быть не менее 1 *см*.

12. Металлические части изделия, между которыми производится измерение сопротивления изоляции, подключаются к прибору или измерительной установке гибкими проводами.

Подключение изделий осуществляется при помощи зажимов с контактным давлением не менее 50 *г* или путём пайки.

Сопротивление изоляции между подводящими проводами должно быть не менее $5 \cdot 10^{12}$ *ом* или таким, чтобы используемые измерительные приборы не давали отклонения при отсутствии испытуемого изделия.

III. Проведение измерений и вычислений

13. При всех используемых приборах и установках отсчёт показаний, определяющих сопротивление изоляции, производится по истечении одной минуты после подачи требуемого напряжения на изделие.

Примечание. При приёмо-сдаточных испытаниях допускается выдерживать изделие под напряжением менее минуты, если показание прибора установилось.

14. При измерении сопротивления изоляции ламповым мегомметром и мегомметром типа М-1101 следует проверить и отрегулировать прибор в соответствии с инструкцией, подключить испытуемое изделие и после выдержки под напряжением согласно п. 13 произвести отсчёт сопротивления по шкале прибора.

На мегомметрах типа М-1101 измерение сопротивления изоляции менее 2 *Мом* не производится.

15. При определении сопротивления изоляции изделий на установках с зеркальным гальванометром и микроамперметром следует после подготовки установки к измерению в соответствии с инструкцией к пользованию (см. приложение 2) выдержать изделие под напряжением согласно п. 13 и отметить показание гальванометра или микроамперметра.

На указанных установках измерение сопротивления менее 1 *Мом* не производится.

Вычисление значения искомого сопротивления R следует производить по формулам:

а) установка с зеркальным гальванометром

$$R = \frac{U \cdot n}{\alpha \cdot C_D} \cdot 10^{-6} \text{ Мом}$$

где: U — напряжение по вольтметру в вольтах;

α — показание гальванометра в миллиметрах (среднее из двух отклонений теневой стрелки от нулевого положения при изменении направления тока);

n — шунтовое число (в виде дроби);

C_D — динамическая постоянная гальванометра в амперах на миллиметр.

б) установка с микроамперметром

$$R = \frac{U}{I} \text{ Мом}$$

где: U — напряжение по вольтметру в вольтах;

I — сила тока в микроамперах.

Примечание. Если полученное значение сопротивления изоляции менее 100 *Мом*, то из его величины вычитается значение заранее образцового сопротивления, равное 1 *Мом*.

IV. Запись результатов измерений

16. Сопротивление изоляции записывается в виде соответствующего числа в мегомах (*Мом*), имеющего две значащих цифры.

17. Если сопротивление изоляции изделия, измеряемое прибором, позволяющим получить результат в соответствии с нормами ТУ или ВН, оказывается выше предела измерения схемы или прибора (см. таблицу 3), то в записи указывается «сопротивление изоляции выше ... *Мом*».

Например, при применении мегомметра типа М-1101 с напряжением 500 *в* сопротивление изоляции выше 100 *Мом* записывается «выше 100 *Мом*».

18. Результаты определения сопротивления изоляции изделий при типовых и арбитражных испытаниях оформляются таблицей (см. приложение 3), являющейся составной частью общего протокола испытаний на соответствие изделий требованиям ТУ.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

В комплект прибора входит внешний универсальный шунт, позволяющий измерять силу тока от 0,002 до 1000 *мка*.

УЗГМ-21/1 — установка, измеряющая силу тока в цепи при известной разности потенциалов, с зеркальным гальванометром типа М-21/1, имеющим чувствительность к току порядка $10^4 \frac{мм}{мка}$.

ТО-1 — Тип лампового тераомметра МЭСЭП.

МГЛ-1 — Тип лампового мегомметра МЭСЭП.

М-1101 — Мегомметр тип М-1101 МЭСЭП.

Примечания: 1. Взамен указанных в таблице приборов могут быть применены другие, удовлетворяющие требованиям пп. 1 и 3 настоящей ВН.

2. В случае применения микроамперметров либо гальванометров с другой чувствительностью значения величин, приведённых в графе 4, соответственно изменяются.

II. Условия подготовки и измерения сопротивления изоляции изделий

5. Изделия, подвергаемые испытанию, не должны иметь на поверхности случайных загрязнений, а их внешний вид должен соответствовать ТУ.

6. Подготавливать изделия к измерению сопротивления изоляции следует согласно табл. 4.

7. Измерение сопротивления изоляции производится на собранном изделии между:

а) каждыми соседними электрически разъединёнными токоведущими частями;

б) каждыми соседними электрически разъединяющимися в процессе работы изделия токоведущими частями;

в) токоведущими частями, соединёнными вместе или взятыми по отдельности, и металлическими нетоковедущими частями.

Примечание. Допускается измерять сопротивление изоляции между электродами, указанными в технических условиях на изделие.

8. Число образцов, подвергаемых испытанию, устанавливается техническими условиями и должно быть не менее трёх для каждого вида изделий.

9. При измерении сопротивления изоляции изделие помещается на площадку (опору) из изоляционного материала таким образом, чтобы электроды, между которыми производят измерение, не касались площадки. Если это невозможно, изделие помещается на площадку с удельным поверхностным сопротивлением материала не менее $5 \cdot 10^{12}$ *ом* при измерении в нормальных условиях, и не менее $5 \cdot 10^{10}$ *ом* при измерении в условиях повышенной влажности.

Таблица 4

Наименование испытаний	Условия проведения испытаний	Сущность подготовки изделий к измерениям сопротивления изоляции		Примечания
		Изделия из пластмассы, порошковых прессматериалов, обладающих объёмной водопоглощаемостью	Изделия из стеклопластиков, полистирола и других материалов, не обладающих объёмной водопоглощаемостью	
Приёмо-сдаточные	А. Нормальные условия	Выдержать в нормальных условиях не менее 48 час.	Выдержать в нормальных условиях не менее 5 час.	
Типовые и арбитражные	Б. Нормальные условия, при верхнем пределе влажности	Прогреть в камере тепла при верхнем значении рабочей температуры (указанной в ТУ) на изделие с последующим пуском ± 5°С) 30 мин. и поздне чем через 1 мин. после изъятия из камеры тепла поместить в камеру с относительной влажностью 77 ± 3% и температурой 20 ± 5°С на 18 час., после чего образцы поочередно подвергаются измерению	Выдержать в условиях 77 ± 3% относительной влажности при температуре 20 ± 5°С 5 час., после чего образцы поочередно подвергаются измерению	Для изделий, обладающих объемной водопоглощаемостью, допускается производить измерение в нормальных условиях не позже чем через 1 мин. после изъятия их из камеры влажности
	В. Повышенная влажность	Прогреть в камере тепла при верхнем значении рабочей температуры (указанной в ТУ на изделие с последующим пуском ± 5°С) 30 мин., не позднее чем через 1 мин. после изъятия из камеры тепла поместить в камеру с относительной влажностью 95 ± 3% и температурой 20 ± 5°С на 48 час. после чего образцы поочередно подвергаются измерению	Выдержать в условиях относительной влажности 95 ± 3% при температуре 20 ± 5°С 5 час., после чего образцы поочередно подвергаются измерению	Для изделий, обладающих объемной водопоглощаемостью, допускается производить измерение в нормальных условиях не позже чем через 1 мин. после изъятия их из камеры влажности

Примечания: 1. Время выдержки отсчитывается с момента установления заданного режима.

2. Типовые испытания в нормальных условиях для изделий, испытываемых при повышенной влажности 95 ± 3%, не обязательны.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Условия проведения испытаний в зависимости от назначения испытаний (приёмо-сдаточные, типовые или арбитражные) следует выбирать по табл. 1.

Таблица 1

Наименование испытаний	Условия проведения испытаний	Характеристика условий	Очередность проведения испытаний
Приёмо-сдаточные	А. Нормальные условия	Температура окружающего воздуха 20 ± 5° С. Относительная влажность до 80 %. Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	–
Типовые и арбитражные	Б. Нормальные условия, при верхнем пределе влажности	Температура окружающего воздуха 20 ± 5° С. Относительная влажность 77 ± 3 %. Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	1
	В. Повышенная влажность	Температура окружающего воздуха 20 ± 5° С. Относительная влажность 95 ± 3%. Атмосферное давление 720÷780 *мм* рт. ст.	2

Примечания: 1. Изделия, для которых в ТУ установлен иной верхний предел допустимой влажности в нормальных условиях, чем указанный в разделе А и Б таблицы, испытываются при верхнем пределе относительной влажности, указанной в ТУ.

2. Изделия, не предназначенные в соответствии с ТУ для работы в условиях повышенной влажности, по разделу В таблицы не испытываются.

3. Если техническими условиями предусматривается испытание изделий при крайних значениях рабочих температур, определение сопротивления изоляции при повышенной влажности (по разделу В таблицы) производится после этих испытаний.

4. Если по ТУ необходимо испытывать изделия при одновременном воздействии повышенной влажности и повышенной температуры, то испытание при повышенной влажности и нормальной температуре (по разделу В таблицы) при этом не производится.

3. Величину напряжения при измерении в зависимости от верхнего предела рабочего напряжения изделия (указанного в ТУ на изделие) следует выбирать по табл. 2.

Коммутационные и установочные изделия
Методика определения сопротивления изоляции | ВН МЭСЭП НИ0.005.004

Таблица 2

Верхний предел рабочего напряжения в вольтах	Напряжение при измерении (на изделии) в вольтах
до 100	100 ÷ 125
от 101 до 250	200 ÷ 250
от 251 до 500	450 ÷ 550
от 501 и выше	1000 ÷ 1200

4. Измерительная установка или тип прибора в зависимости от напряжения при измерении, величины измеряемого сопротивления и допустимой погрешности измерения выбирается по табл. 3.

Таблица 3

№№ по пор.	Напряжение при измерении в вольтах	Погрешность измерения в процентах	Наибольшая величина сопротивления в мегомах, измеряемая с указанной погрешностью	Измерительные приборы и установки
1	100÷125	до 10	10000 25000 100000	ТО-1 УМ-95 УЗГМ-21/1
		до 20	50000 100000 200000	УМ-95, МГЛ-1 ТО-1 УЗГМ-21/1
2	200÷250	до 10	50000 200000	УМ-95 УЗГМ-21/1
		до 20	100000 400000	УМ-95 УЗГМ-21/1
3	450÷550	до 10	50 125000 500000	М-1101 УМ-95 УЗГМ-21/1
		до 20	100 250000 1000000	М-1101 УМ-95 УЗГМ-21/1
4	1000÷1200	до 10	100 250000 1000000	М-1101 УМ-95 УЗГМ-21/1
		до 20	200 500000 2000000	М-1101 УМ-95 УЗГМ-21/1

В таблице приняты следующие сокращённые обозначения:

УМ-95 — установка, измеряющая силу тока в цепи при известной разности потенциалов, с микроамперметром типа М-95 МЭСЭП с пределами измерения 0,1 и 1 *мка*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Ответственный редактор *И. Головинский* Технический редактор *В. Иванов*

Тип. ПКБ МЭСЭП. Зак. 126

„УТВЕРЖДАЮ"
Зам. начальника технического управления электро- и радиопромышленности МЭСЭП
Г. САВЕЛЬЕВ
30 мая 1953 г.

СССР Министерство электростанций и электропромышленности	ВЕДОМСТВЕННАЯ НОРМАЛЬ	ВН МЭСЭП НИ0.005.004
	Коммутационные и установочные изделия Методика определения сопротивления изоляции	

Настоящая нормаль устанавливает методику определения сопротивления изоляции коммутационных и установочных изделий радиотехнической аппаратуры и аппаратуры проводной связи (разъёмы штепсельные, штепсели, вилки, розетки, гнёзда, зажимы, клеммы, платы соединительные, планки монтажные, панели ламповые, держатели, предохранители, изоляторы, втулки, бусы, переключатели, кнопки и др.) при приёмо-сдаточных, типовых и арбитражных испытаниях.

I. Общие положения

1. Измерение сопротивления изоляции должно производиться с допустимой погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$ при постоянном напряжении:

а) приборами с непосредственным отсчётом величины сопротивления (мегомметрами);

б) установками, измеряющими силу тока, протекающего через изделие, при известной разности потенциалов между электродами.

2. Определение сопротивления изоляции должно производиться в нормальных условиях и в условиях повышенной влажности.

Внесено ПКБ МЭСЭП	Утверждено 30 мая 1953 г.	Срок введения 1 января 1954 г.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9

Schalt- und Installations-Erzeugnisse

Methodik zur Ermittlung der Isolations-festigkeit

USSR

СССР

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ministerium für Elektrostationen u. Elektroindustrie

Рассылается по списку.

Экз. №.....

КОММУТАЦИОННЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

ВН МЭСЭП НИ0.005.004

Проектно-конструкторское бюро

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МЭСЭП

1953

Sanitized Copy Approved for Release 2010/01/20 : CIA-RDP81-01043R000100090008-9